



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



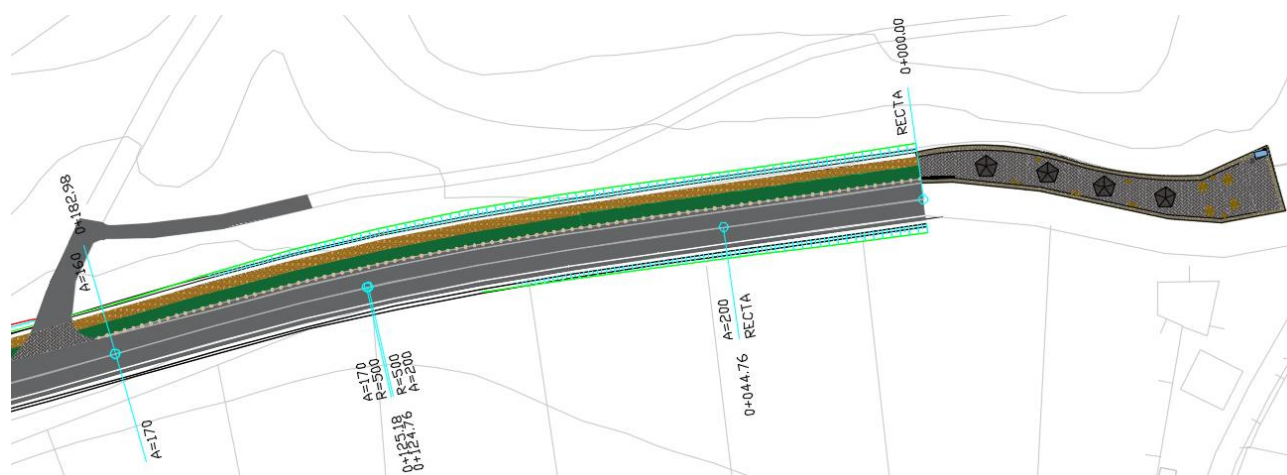
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS

PROYECTO FIN DE GRADO INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS

## REHABILITACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DEL ENTORNO DE LA CARRETERA OU-1103 EN EL TRAMO ARNUIDE – OS MILAGROS



*Renewal and conditioning of the OU-1103 road's environment in Arnui de - Os Milagros section*



**AUTORA DEL PROYECTO: NATALIA MOVILLA FEIJOO**

**CONVOCATORIA: OCTUBRE 2017**

**PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN: 3.224.613,23 €**



## DOCUMENTO Nº1: MEMORIA

- MEMORIA DESCRIPTIVA
  - MEMORIA JUSTIFICATIVA
1. ANEJO Nº1: SITUACIÓN ACTUAL
  2. ANEJO Nº2: FOTOGRAFICO
  3. ANEJO Nº3: LEGISLACIÓN Y NORMATIVA
  4. ANEJO Nº4: CARTOGRAFÍA Y REPLANTEO
  5. ANEJO Nº5: GEOLOGÍA
  6. ANEJO Nº6: GEOTECNIA
  7. ANEJO Nº7: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS
  8. ANEJO Nº8: ESTUDIO DE TRÁFICO
  9. ANEJO Nº9: DRENAJE
  10. ANEJO Nº10: TRAZADO GEOMÉTRICO
  11. ANEJO Nº11: FIRMES Y PAVIMENTOS
  12. ANEJO Nº12: ILUMINACIÓN
  13. ANEJO Nº13: MOVIMIENTO DE TIERRAS
  14. ANEJO Nº14: SISMICIDAD
  15. ANEJO Nº15: SOLUCIONES AL TRÁFICO
  16. ANEJO Nº16: SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA
  17. ANEJO Nº17: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
  18. ANEJO Nº18: IMPACTO AMBIENTAL
  19. ANEJO Nº19: GESTIÓN DE RESIDUOS
  20. ANEJO Nº20: PLAN DE OBRA
  21. ANEJO Nº21: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
  22. ANEJO Nº22: REVISIÓN DE PRECIOS
  23. ANEJO Nº23: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
  24. ANEJO Nº24: PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

## DOCUMENTO Nº2: PLANOS

1. SITUACIÓN
2. PLANTA ACTUAL Y BASES DE REPLANTEO
3. PLANTA GENERAL. ALINEACIONES
4. PERFIL LONGITUDINAL
5. PERFILES TRANSVERSALES
6. SECCIÓN TRANSVERSAL. PAVIMENTACIÓN
7. DRENAJE
8. MOBILIARIO URBANO
9. SEÑALIZACIÓN Y MARCAS VIALES

## DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

1. CAPÍTULO I: DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO
2. CAPÍTULO II: DISPOSICIONES TÉCNICAS
3. CAPÍTULO III: DISPOSICIONES GENERALES
4. CAPÍTULO IV: GARANTÍA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRA
5. CAPÍTULO V: CONDICIONANTES QUE DEBEN SATISFACER LOS MATERIALES
6. CAPÍTULO VI: UNIDADES DE OBRA
7. CAPÍTULO VII: MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

## DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO

1. MEDICIONES AUXILIARES
2. MEDICIONES
3. CUADRO DE PRECIOS Nº1
4. CUADRO DE PRECIOS Nº2
5. PRESUPUESTO
6. RESUMEN DEL PRESUPUESTO





# DOCUMENTO Nº1 MEMORIA



# MEMORIA DESCRIPTIVA





## ÍNDICE

1. OBJETO DEL PROYECTO
2. SITUACIÓN ACTUAL
3. REPORTAJE FOTOGRÁFICO
4. ESTUDIO DEL TRÁFICO
5. CARTOGRAFÍA
6. LGISLACIÓN
7. GEOLOGÍA
8. GEOTECNIA
9. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA
10. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS
11. SEGURIDAD Y SALUD
12. GESTIÓN DE RESIDUOS
13. DISPONIBILIDAD DE LOS TERRENOS
14. JUSTIIFICACIÓN DE PRECIOS
15. FORMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS
16. PLAN DE OBRA
17. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
18. PRESUPUESTO
19. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA
20. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO
21. CONCLUSIÓN



## 1. OBJETO DEL PROYECTO

El presente proyecto tiene como principal objetivo completar los requisitos académicos necesarios para la obtención del título de Grado en Ingeniería de Obras Públicas, especialidad en Transportes y servicios urbanos, de la Universidad de A Coruña.

En el presente proyecto se pretende definir y valorar las actuaciones necesarias para llevar a cabo la rehabilitación del firme de la carretera OU-1103 entre Arnuide y Os Milagros, en la provincia de Ourense, además de dotar a la vía de un paseo peatonal y un carril bici a lo largo de toda su traza.

Se llevará a cabo la construcción de un paseo y un carril bici debido a la inexistencia de los mismos en la actualidad causando inseguridad vial e incomodidad al recorrer dicha calle, tanto para tránsito peatonal como rodado. Por otro lado, la rehabilitación del firme de la carretera se debe al lamentable estado del mismo, causado por el continuo paso de vehículos de diversa índole a lo largo del tiempo sin un mantenimiento adecuado y más continuado, además de la inexistencia de señalización, balizamiento, iluminación, etc.

## 2. SITUACIÓN ACTUAL

La carretera OU-1103 está catalogada como carretera provincial perteneciente a la red de carreteras secundarias de la diputación de Ourense. Su sección tipo es de calzada única de dos carriles, uno para cada sentido, de 3 metros de longitud. No existen arcones ni bermas en todo el tramo que vamos a estudiar.

En Os Milagros nos encontramos con el Santuario de la Virgen de los Milagros, que hace que miles de personas peregrinen a la zona todos los años. Esto provoca una gran afluencia de peatones y ciclistas que circulan todo el año de manera peligrosa por la zona, ya que no cuentan con una zona habilitada para ello, si no que circulan por los bordes de la calzada y las cunetas repletas de vegetación y en mal estado.

En cuanto al estado del firme, nos encontramos con una mezcla bituminosa en muy mal estado, con baches continuos en todo el tramo y cunetas repletas de vegetación que hacen que, cuando llueve, la calzada se quede completamente llena de charcos y se vuelva muy peligrosa para sus usuarios. Además, el trazado de la misma se encuentra en mal estado, con una sinuosidad apreciable en las diferentes alineaciones y trazas que genera un relieve ondulado. Así mismo, la señalización de la vía está ausente en toda su extensión.

## 3. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

El reportaje fotográfico nos ayuda a hacernos una idea del estado actual de la carretera, del deterioro de los firmes, del mal funcionamiento de las cunetas, de su trazado deficiente en planta y alzado y finalmente de la inseguridad que esta provoca a peatones y ciclistas cuando transitan por la misma.

## 4. ESTUDIO DE TRÁFICO

El objetivo es analizar el tráfico en el entorno de los núcleos de Arnuide y Os Milagros para determinar la intensidad de tráfico y el nivel de servicio alcanzado tanto en el año de puesta en servicio como en el año horizonte.

Se podrá comprobar la validez de la sección transversal para hacer frente a las futuras demandas con un nivel de servicio adecuado.

Para llevar a cabo este estudio, se dispone de datos de aforo de la estación de la OU-1103 (Vilar de Barrio – Os Milagros) que aparecen entre los datos proporcionados por la Diputación de Ourense con respecto a la conservación de infraestructuras. De este modo, para el estudio de tráfico, se va a partir de los datos de aforos indicados anteriormente.

Finalmente concluimos que nuestra carretera según nuestros datos esta englobada dentro de la categoría T32 de tráfico pesado.

## 5. CARTOGRAFÍA

El presente anejo tiene como objetivo reflejar las fuentes cartográficas empleadas y describir el estado actual del terreno que será objeto de la actuación, además de señalar y justificar la ubicación de las bases de replanteo elegidas, de forma que sirvan para situar la traza de la actuación durante la fase constructiva.

La cartografía usada en el presente proyecto ha sido la siguiente:

- Cartografía digitalizada, a escala 1/5.000, con curvas de nivel cada 5 metros, facilitada por el servicio web de la Xunta de Galicia.

- Cartografía digitalizada, a escala 1/5.000, con curvas de nivel cada 5 metros, facilitada por el despacho de ingenieros INTEGA.

- Visor web “sigpac”, perteneciente al organismo autónomo de Galicia FEGA.

Así mismo, se ha usado para el estudio geológico, como se explica en el anejo correspondiente, el mapa geológico de España del IGM a escala 1/50.000 (Hoja 226, Allariz), y para el estudio geotécnico, el mapa geotécnico general, a escala 1/200.000 (Hoja 27, Ourense).

## 6. LEGISLACIÓN

El objeto de este anejo es describir brevemente la legislación más importante y las principales recomendaciones que van a ser aplicables al actual Proyecto Fin de Carrera. Se trata de realizar una revisión de las leyes y normas cuyo ámbito de aplicación tenga una clara influencia sobre las actuaciones previstas.

Será de aplicación cualquier disposición, pliego, reglamento o norma de obligado cumplimiento. En caso de existir discrepancias entre las disposiciones de diferentes normas o pliegos, se entenderá como válida la más restrictiva.

El ordenamiento jurídico español se estructura en cinco niveles, a saber:

- Normativa Internacional
- Normativa Europea
- Normativa Estatal
- Normativa Autonómica





- Normativa Local

En el caso de este proyecto la mayor parte de referencias pertenecerán a la Normativa Estatal y Autonómica, que en un gran número de casos están desarrolladas en cumplimiento de Normativas Europeas precedentes.

## 7. GEOLOGÍA

El objetivo de este anejo es encuadrar geológicamente la zona en la que se ubicará el proyecto, así como la caracterización geotécnica del sustrato sobre el que se asentarán las obras que se describen en este proyecto, para poder, de esta manera, determinar la capacidad portante de dicho sustrato en las zonas donde se albergará la cimentación y las obras oportunas.

La metodología seguida para el desarrollo del presente anejo se basa en la recopilación y estudio de la información geológica existente. Se han utilizado datos de síntesis de la Memoria y Mapa Geológico del Plan Magna serie 2 publicados por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME) a escala 1 : 50000

- Hoja 226 Allariz

○

La hoja nº 226 de Allariz, del mapa geológico de España, se encuentra situada en el sureste (SE) de la provincia de Ourense. Geológicamente comprende las series paleozoicas y precámbricas del sinclinal de Verín y la cuenca de Maceda.

La zona en la que vamos a realizar la obra se encuentra en el sureste de la hoja, en el que contamos, prácticamente, con un suelo arcilloso arenoso.

## 8. GEOTECNIA

Para la realización de un estudio geotécnico es necesario efectuar una serie de prospecciones geotécnicas a lo largo del trazado de la carretera, consistentes principalmente en calicatas y sondeos, con toma de muestras para la ejecución de ensayos.

Al tratarse de un proyecto fin de carrera, y ante la imposibilidad de poder realizar los ensayos por nuestra cuenta, los datos y resultados de estos ensayos y sondeos son hipotéticos, y por tanto no podrán ser utilizados como base para ningún trabajo real. Los resultados que se presenten se admitirán como ciertos y en función de ellos se realizarán los cálculos de la cimentación. Estos resultados se completarán con la información publicada en los mapas geológicos y geotécnicos del Instituto Geográfico Nacional y del Instituto Geológico Minero de España (I.G.N. e I.G.M.E).

La finalidad de este estudio es la identificación y caracterización de los materiales presentes en la zona de actuación.

## 9. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Se han planteado 4 alternativas distintas con el fin de determinar cuál de ellas es la más idónea para desarrollar el presente proyecto, y la solución que se ha decidido adoptar se apoya sobre el trazado actual y consiste en las siguientes actuaciones:

- ALTERNATIVA 1: En la primera alternativa trataremos únicamente de arreglar la carretera existente, sin implantar ningún carril exterior, ni de peatones ni de bicicletas.
- ALTERNATIVA 2: En esta alternativa trataremos de arreglar la carretera existente y daremos servicio para peatones y ciclistas, estableciendo un carril bici-peatonal conjunto de 3 m
- ALTERNATIVA 3: En la tercera propuesta de alternativa, ampliaremos la carretera existente e implantaremos una senda peatonal de 2 m y un carril bici de 3 m para satisfacer las necesidades de los transeúntes.
- ALTERNATIVA 4: En la última alternativa, propondremos la ampliación de la calzada y el establecimiento de una senda ciclista en el margen izquierdo y una senda peatonal en el margen derecho.

Acorde a los análisis realizados y debido a su uniformidad, la alternativa más adecuada y seleccionada será la ALTERNATIVA 3.

## 10. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Proyecto de “Rehabilitación y acondicionamiento del entorno de la carretera OU-1103 en el tramo Arnuido – Os Milagros”.

- TRABAJOS PREVIOS: Consiste en el acondicionamiento del terreno para la realización de la obra, se ejecuta el desbroce de terrenos y la demolición del firme existente, tanto la mezcla bituminosa de la carretera actual como el pavimento de hormigón del primer merendero.
- MOVIMIENTO DE TIERRAS: Esta actuación comprende las operaciones de excavación, relleno y nivelación de la explanada en las zonas que sea necesario, así como la excavación y relleno de zanjas
- PAVIMENTACIÓN: Se ha optado por la colocación de diferentes pavimentos en función de la zona de actuación. Se pueden ver reflejados con detalle en el anejo de Firmes y Pavimentos y en los planos correspondientes del Documento nº2.
  - Calzada: Firme formado por 25 cm de mezcla bituminosa repartida en tres capas (base, intermedia y rodadura) asentada sobre 25 cm de material tipo zahorra artificial.
  - Senda ciclista: Lechada bituminosa de “slurry verde” sobre una mezcla bituminosa de 5 cm asentada sobre 10 cm de zahorra artificial
  - Senda peatonal: 5 cm de pavimento tipo Aripaq sobre 15 cm de zahorra artificial
  - Merenderos: Zona central de adoquín de hormigón rodeado de una franja de gravilla granítica.
- RED DE DRENAJE: Realización de las obras oportunas para la instalación de la red de drenaje, con sus respectivas arquetas, sumideros y pozos de registro.
- ALUMBRADO: Incorporación a la senda peatonal de farolas tipo bolardos solares para la buena visión de los transeúntes.



- MOBILIARIO URBANO: Se dispondrán, en la zona de merenderos, de bancos de madera, mesas tipo picnic con bancos incluidos, estructuras pentagonales con sombra con bancos integrados, papeleras, fuentes, aparcaderos de bicicletas.
- SEÑALIZACIÓN: Distribución y colocación de todas las señales necesarias para el correcto desarrollo de las actividades que se llevan a cabo en la zona.

## 11. SEGURIDAD Y SALUD

El Estudio de Seguridad y Salud del presente proyecto establece, durante la construcción de esta obra, las previsiones respecto a la prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de Higiene y Bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Podemos encontrar toda la información en el Anejo Nº 17 Estudio de Seguridad y Salud que consta de memoria, planos, pliego de prescripciones técnicas particulares y presupuesto.

## 12. GESTIÓN DE RESIDUOS

En el Anejo Nº 19 Estudio de Gestión de Residuos se realiza un Estudio de la Gestión de Residuos identificando los residuos generados en obra en dos categorías:

- RCDs de Nivel I: Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.
- RCDs de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliar y de la implantación de servicios. Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Este Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición tiene como objetivo el cumplimiento del R.D. 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los Residuos de la Construcción y Demolición. En el mismo, se establece el régimen jurídico de la producción y gestión de residuos, con el objeto de fomentar, por esta orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización

## 13. DISPONIBILIDAD DE LOS TERRENOS

Los terrenos en los que se va a llevar a cabo la actuación son propiedad de la mancomunidad de montes de Arnuide. Debido a que la propia comunidad ha solicitado la construcción de un proyecto semejante al

actual en diferentes ocasiones, no supondrá ningún problema a la hora de cesión de los terrenos para este uso.

## 14. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

En cumplimiento del Artículo 123.1 del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público se realiza la justificación del importe de los precios unitarios que figuran en los cuadros de precios.

Dentro de los precios elementales se distinguen:

- Costes directos.
- Costes indirectos

Los costes directos están compuestos por la mano de obra, la maquinaria y los materiales.

Para los costes indirectos se tomará el coeficiente máximo para obras terrestres, que es el 6%.

## 15. FORMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

La expresión que se propone para esta obra corresponde a la fórmula tipo nº 141 de las establecidas en el Real Decreto 1359/2011 e 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.

FORMULA 141. Construcción de carreteras con firmes de mezclas bituminosas

$$K_t = 0,01A_t/A_0 + 0,05B_t/B_0 + 0,09C_t/C_0 + 0,11E_t/E_0 + 0,01M_t/M_0 + 0,01O_t/O_0 + 0,02P_t/P_0 + 0,01Q_t/Q_0 + 0,12R_t/R_0 + 0,17S_t/S_0 + 0,01U_t/U_0 + 0,39$$

Donde:

- $K_t$  = coeficiente teórico de revisión de precios para momento de ejecución t.
- $A_0$  = índice de coste del aluminio en la fecha de licitación.
- $A_t$  = índice de coste del aluminio en el momento de ejecución t.
- $B_0$  = índice de coste de materiales bituminosos en la fecha de licitación.
- $B_t$  = índice de coste de materiales bituminosos en el momento de ejecución t.
- $C_0$  = índice de coste del cemento en la fecha de la licitación.
- $C_t$  = índice de coste del cemento en el momento de ejecución t.
- $E_0$  = índice de coste de la energía en la fecha de licitación.
- $E_t$  = índice de coste de la energía en el momento de ejecución t.
- $M_0$  = índice de coste de la madera en la fecha de licitación.
- $M_t$  = índice de coste de la madera en el momento de ejecución t.
- $O_0$  = índice de coste de las plantas en la fecha de licitación.
- $O_t$  = índice de coste de las plantas en el momento de ejecución t.
- $P_0$  = índice de coste de los productos plásticos en la fecha de licitación.
- $P_t$  = índice de coste de los productos plásticos en el momento de ejecución t.
- $Q_0$  = índice de coste de los productos químicos en la fecha de la licitación.





- $Q_t$  = índice de coste de los productos químicos en el momento de ejecución t
- $R_o$  = índice de coste de áridos y rocas en la fecha de la licitación.
- $R_t$  = índice de coste de áridos y rocas en el momento de ejecución t.
- $S_o$  = índice de coste de materiales siderúrgicos en la fecha de la licitación.
- $S_t$  = índice de coste de materiales siderúrgicos en el momento de ejecución t
- $U_o$  = índice de coste de cobre en la fecha de la licitación.
- $U_t$  = índice de coste de cobre en el momento de ejecución t.
- 0,39= término fijo

## 16. PLAN DE OBRA

En el Anejo Nº 25 Plan de obra, se muestra un posible Plan de Trabajos, incluyendo también la valoración mensual de trabajos en Presupuesto de Ejecución Material (PEM). El Plan de Obra diseñado considera necesario un plazo de ejecución de la obra de CATORCE MESES (14)

El plazo de garantía de las obras será de un (1) año a partir de la fecha de su recepción provisional. En este plazo de tiempo el contratista estará obligado a conservar las obras en buen estado.

## 17. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

De acuerdo con el Real Decreto Legislativo 3/2011 del 14 de noviembre, modificado por las leyes 25/2013 y 14/2013 en lo que respecta a lo prescrito de acuerdo a la Contratación del Sector Público para contratar con las Administraciones Públicas, la ejecución de contratos de obras de importe igual o superior a 500.000 euros, será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado.

El cálculo de la clasificación del contratista se desarrolla según el método expuesto en el Capítulo II del RD 1098/2001. Según éste, para el contrato de obras será necesario exigir clasificación de aquellos capítulos correspondientes a subgrupos, cuyo importe dentro del contrato sea igual o superior al 20% del valor del mismo, que en nuestro caso se corresponden con las actividades siguientes:

CÁPITULO	GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORÍA	IMPORTE (€)	% PEM
MOVIMIENTO DE TIERRAS	A	1	3	662.428,18	30,21
PAVIMENTACIÓN	G	4	4	1.019.829,40	46,52

El contratista quedará así clasificado: A – 1 – 3 y G – 4 – 4.

## 18. PRESUPUESTO

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de DOS MILLONES DOSCIENTOS TREINTA Y NUEVE MIL CUATROCIENTOS SETENTA EUROS con VENTISÉIS CÉNTIMOS (2.239.470,26 €).

Asciende el presupuesto base de licitación sin I.V.A. a la expresada cantidad de DOS MILLONES SEISCIENTOS SESENTA Y CUATRO MIL NOVECIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS. (2.664.969,61€)

Asciende el presupuesto base de licitación con I.V.A. a la expresada cantidad de TRES MILLONES DOSCIENTOS VEINTICUATRO MIL SEISCIENTOS TRECE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS (3.224.613,23 €)

## 19. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

Dado que las obras objeto del presente Proyecto incluyen todos los trabajos accesorios que convierten dicha obra en ejecutable, se considera que se cumple el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, que en su artículo 125.1 dispone que “Los proyectos deberán referirse necesariamente a obras completas, entendiéndose por tales las susceptibles de ser entregadas al uso general o al servicio correspondiente, sin perjuicio de las posteriores ampliaciones de que posteriormente puedan ser objeto y comprenderán todos y cada uno de los elementos que sean precisos para la utilización de la obra.

Por ello, se manifiesta expresa y justificadamente que el presente Proyecto titulado “Rehabilitación y acondicionamiento del entorno de la carretera OU-1103 en el tramo Arnude – Os Milagros” se refiere a una obra completa.

## 20. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

### DOCUMENTO Nº1: MEMORIA

- MEMORIA DESCRIPTIVA

- MEMORIA JUSTIFICATIVA

1. ANEJO Nº1: SITUACIÓN ACTUAL
2. ANEJO Nº2: FOTOGRAFICO
3. ANEJO Nº3: LEGISLACIÓN Y NORMATIVA
4. ANEJO Nº4: CARTOGRAFÍA Y REPLANTEO
5. ANEJO Nº5: GEOLOGÍA
6. ANEJO Nº6: GEOTECNIA
7. ANEJO Nº7: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS
8. ANEJO Nº8: ESTUDIO DE TRÁFICO
9. ANEJO Nº9: DRENAJE
10. ANEJO Nº10: TRAZADO GEOMÉTRICO
11. ANEJO Nº11: FIRMES Y PAVIMENTOS
12. ANEJO Nº12: ILUMINACIÓN
13. ANEJO Nº13: MOVIMIENTO DE TIERRAS
14. ANEJO Nº14: SISMICIDAD
15. ANEJO Nº15: SOLUCIONES AL TRÁFICO



16. ANEJO Nº16: SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA

17. ANEJO Nº17: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

18. ANEJO Nº18: IMPACTO AMBIENTAL

19. ANEJO Nº19: GESTIÓN DE RESIDUOS

20. ANEJO Nº20: PLAN DE OBRA

21. ANEJO Nº21: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

22. ANEJO Nº22: REVISIÓN DE PRECIOS

23. ANEJO Nº23: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

24. ANEJO Nº24: PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

4. CUADRO DE PRECIOS Nº2

5. PRESUPUESTO

6. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

## 21. CONCLUSIÓN

El proyecto de “Rehabilitación y acondicionamiento del entorno de la carretera OU-1103 en el tramo Arnuide – Os Milagros” que se presenta ha sido redactado conforme a la legislación vigente y cumple la normativa obligada para este tipo de proyectos, por lo que se somete a la consideración del tribunal académico competente para su aprobación si procediese.

## DOCUMENTO Nº2: PLANOS

1. SITUACIÓN

2. PLANTA ACTUAL Y BASES DE REPLANTEO

3. PLANTA GENERAL. ALINEACIONES

4. PERFIL LONGITUDINAL

5. PERFILES TRANSVERSALES

6. SECCIÓN TRANSVERSAL. PAVIMENTACIÓN

7. DRENAJE

8. MOBILIARIO URBANO

9. SEÑALIZACIÓN Y MARCAS VIALES

A Coruña, octubre 2017

La autora del proyecto

Fdo. Natalia Movilla Feijóo

## DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

1. CAPÍTULO I: DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO

2. CAPÍTULO II: DISPOSICIONES TÉCNICAS

3. CAPÍTULO III: DISPOSICIONES GENERALES

4. CAPÍTULO IV: GARANTÍA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

5. CAPÍTULO V: CONDICIONANTES QUE DEBEN SATISFACER LOS MATERIALES

6. CAPÍTULO VI: UNIDADES DE OBRA

7. CAPÍTULO VII: MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

## DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO

1. MEDICIONES AUXILIARES

2. MEDICIONES

3. CUADRO DE PRECIOS Nº1





## ÍNDICE

1. ANEJO Nº1: SITUACIÓN ACTUAL
2. ANEJO Nº2: FOTOGRAFICO
3. ANEJO Nº3: LEGISLACIÓN Y NORMATIVA
4. ANEJO Nº4: CARTOGRAFÍA Y REPLANTEO
5. ANEJO Nº5: GEOLOGÍA
6. ANEJO Nº6: GEOTECNIA
7. ANEJO Nº7: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS
8. ANEJO Nº8: ESTUDIO DE TRÁFICO
9. ANEJO Nº9: DRENAJE
10. ANEJO Nº10: TRAZADO GEOMÉTRICO
11. ANEJO Nº11: FIRMES Y PAVIMENTOS
12. ANEJO Nº12: ILUMINACIÓN
13. ANEJO Nº13: MOVIMIENTO DE TIERRAS
14. ANEJO Nº14: SISMICIDAD
15. ANEJO Nº15: SOLUCIONES AL TRÁFICO
16. ANEJO Nº16: SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA
17. ANEJO Nº17: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
18. ANEJO Nº18: IMPACTO AMBIENTAL
19. ANEJO Nº19: GESTIÓN DE RESIDUOS
20. ANEJO Nº20: PLAN DE OBRA
21. ANEJO Nº21: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
22. ANEJO Nº22: REVISIÓN DE PRECIOS
23. ANEJO Nº23: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
24. ANEJO Nº24: PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN



## ANEJO N°1: SITUACIÓN ACTUAL



# ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETO DEL PROYECTO	1
3. UBICACIÓN	1
4. SITUACIÓN ACTUAL Y ANÁLISIS DEL PROBLEMA	2



## 1. INTRODUCCIÓN

El objeto de la realización del presente proyecto radica en las exigencias de la asignatura obligatoria Proyecto Fin de Grado (PFG) de la titulación de Grado en Ingeniería de Obras Públicas, especialidad de transportes y servicios urbanos, impartida en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de A Coruña.

El presente documento describe un proyecto constructivo, el cual persigue el objetivo académico mencionado en las líneas superiores, no implicando diferencias de ninguna índole con proyectos reales, concediéndole igual importancia en todo su concepto y realización que a estos. Aunque debido a las limitaciones existentes, como la ausencia de ensayos geotécnicos reales o levantamientos topográficos precisos, algunos elementos se definirán basándose en otros proyectos de características similares o emplazamiento próximo, adoptándose las hipótesis pertinentes y debidamente indicadas cuando sea el caso.

Este proyecto constructivo no está precedido por estudio previo alguno, por lo que se decidirá justificadamente la mejor solución a desarrollar a través de un análisis de la situación actual.

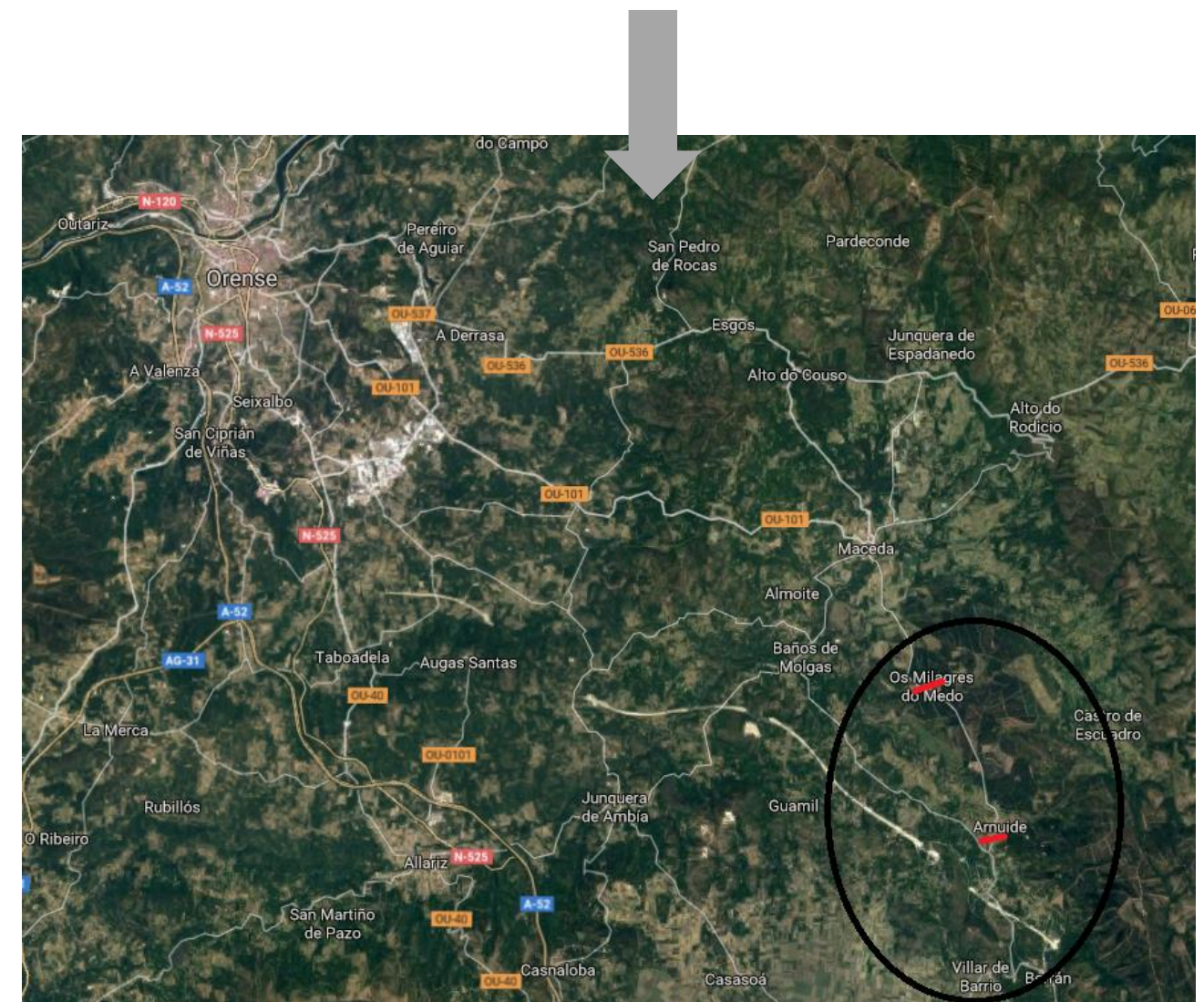
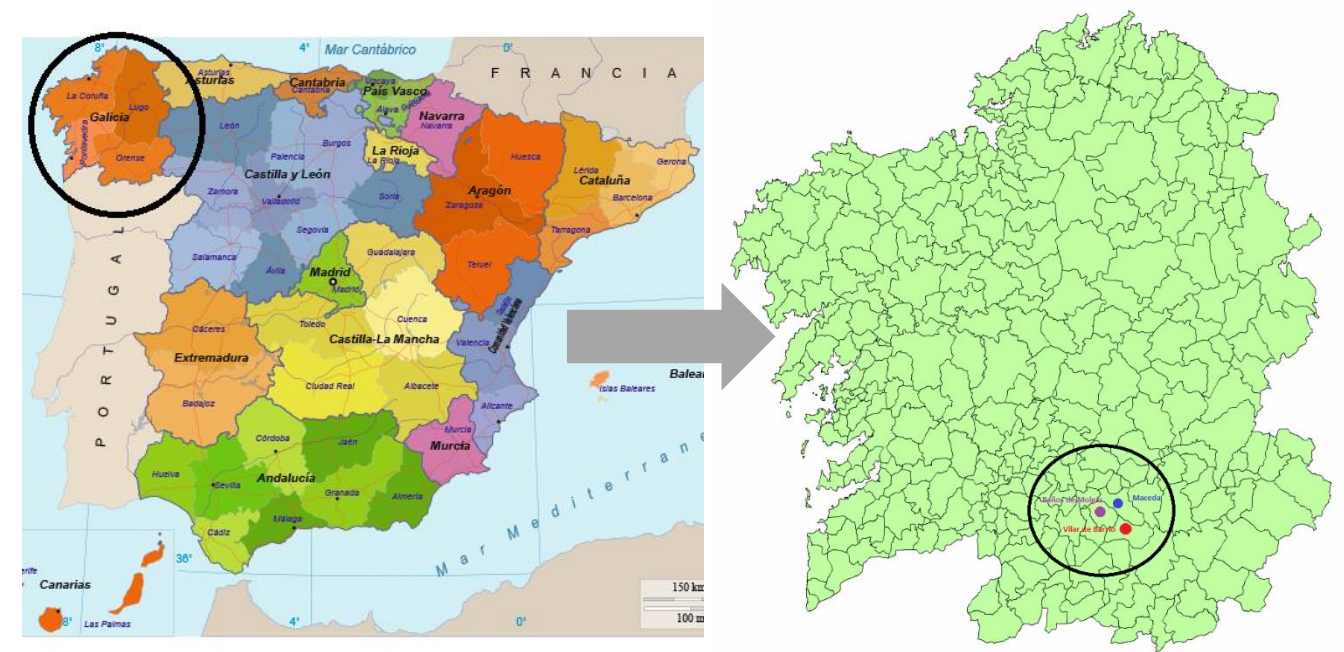
## 2. OBJETO DEL PROYECTO

En el presente proyecto se pretende definir y valorar las actuaciones necesarias para llevar a cabo la rehabilitación del firme de la carretera OU-1103 entre Arnuide y Os Milagros, en la provincia de Ourense, además de dotar a la vía de un paseo peatonal y un carril bici a lo largo de toda su traza.

Se llevará a cabo la construcción de un paseo y un carril bici debido a la inexistencia de los mismos en la actualidad causando inseguridad vial e incomodidad al recorrer dicha calle, tanto para tránsito peatonal como rodado. Por otro lado, la rehabilitación del firme de la carretera se debe al lamentable estado del mismo, causado por el continuo paso de vehículos de diversa índole a lo largo del tiempo sin un mantenimiento adecuado y más continuado, además de la inexistencia de señalización, balizamiento, iluminación, etc.

## 3. UBICACIÓN

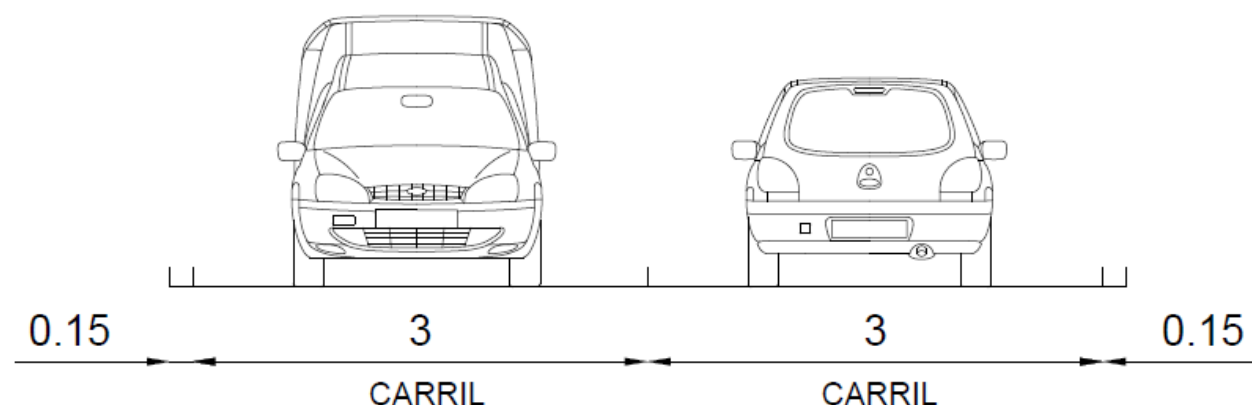
La carretera OU-1103 conecta el ayuntamiento de Vilar de Barrio con Os Milagros, perteneciente al ayuntamiento de Baños de Molgas, con una longitud total de 10670 m. Estos municipios están situados en la provincia de Ourense, al sureste de Galicia. El tramo que vamos a estudiar comprende el trayecto desde Arnuide hasta Os Milagros, con una longitud aproximada de 4500 m





#### 4. SITUACIÓN ACTUAL Y ANÁLISIS DEL PROBLEMA

La carretera OU-1103 está catalogada como carretera provincial perteneciente a la red de carreteras secundarias de la diputación de Ourense. Su sección tipo es de calzada única de dos carriles, uno para cada sentido, de 3 metros de longitud. No existen arcenes ni bermas en todo el tramo que vamos a estudiar.



Los elementos que bordean la carretera son grandes parcelas ( pinares en prácticamente su totalidad) de monte comunal pertenecientes a las parroquias de Arnuide y al ayuntamiento de Baños de Molgas. En los primeros metros del tramo, justo en la salida del pueblo, podemos encontrarnos con fincas privadas destinadas al aprovechamiento agrícola.

Arnuide es una parroquia del ayuntamiento de Vilar de Barrio que cuenta con aproximadamente 423 habitantes, en su mayor parte, gente dedicada al sector primario que hace que el uso de vehículos pesados como tractores o maquinaria agrícola sea habitual en esta carretera. Así mismo, los trabajadores que se desplazan a la ciudad o a los municipios colindantes provocan una IMD de 1439 vehículos por día con una tasa de pesados del 5.35% (estos datos se estudiarán en el Anejo de ESTUDIO DE TRÁFICO).

En Os Milagros nos encontramos con el Santuario de la Virgen de los Milagros, que hace que miles de personas peregrinen a la zona todos los años. Esto provoca una gran afluencia de peatones y ciclistas que circulan todo el año de manera peligrosa por la zona, ya que no cuentan con una zona habilitada para ello, si no que circulan por los bordes de la calzada y las cunetas repletas de vegetación y en mal estado.

Por otra parte, la localización de la sierra de San Mamede, contigua a Arnuide, y su refugio ecologista de As Corcerizas, proveen a la zona de turistas e interesados por el medio ambiente que aprovechan la naturaleza del entorno para caminar y encontrarse con la naturaleza. Así mismo, a lo largo del tramo Arnuide – Os Milagros, nos encontramos con las Mámoas do Burato do Haber, Patrimonio Cultural de Galicia al que aumenta el número de transeúntes por la carretera.

En cuanto al estado del firme, nos encontramos con una mezcla bituminosa en muy mal estado, con baches continuos en todo el tramo y cunetas repletas de vegetación que hacen que, cuando llueve, la calzada se quede completamente llena de charcos y se vuelva muy peligrosa para sus usuarios. Además, el trazado de la misma se encuentra en mal estado, con una sinuosidad apreciable en las diferentes alineaciones y trazas que genera un relieve ondulado. Así mismo, la señalización de la vía está ausente en toda su extensión. Podemos observar el estado actual en el Anejo Fotográfico.

En resumen, podemos esquematizar los diferentes problemas encontrados en la vía de la siguiente manera:

- Mal estado del firme de la carretera.
- Irregularidad en el trazado.
- Falta de señalización en todo el tramo de la carretera.
- Ausencia de iluminación en el trayecto.
- Cunetas de tierra cubiertas de vegetación y en mal estado que impiden el drenaje longitudinal.
- Abundante presencia de transeúntes y ciclistas sin un lugar adecuado a sus necesidades.

Por todo esto, se cree necesaria la mejora del estado de la vía con las actuaciones que se explicarán en el presente proyecto.



## ANEJO N°2: FOTOGRÁFICO



# ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. SECCIONES TRANSVERSALES	1
3. INTERSECCIONES	3
4. MERENDEROS	4
5. BORDES Y CUNETAS	5
6. ESTADO DEL FIRME	6



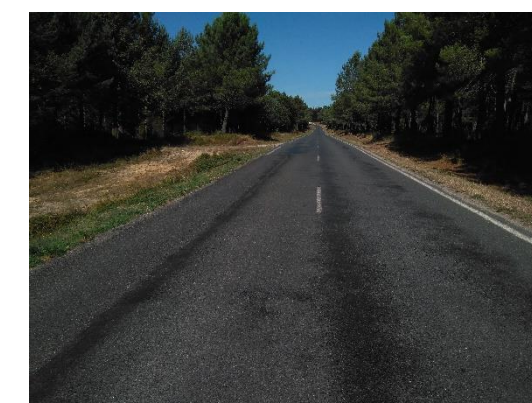
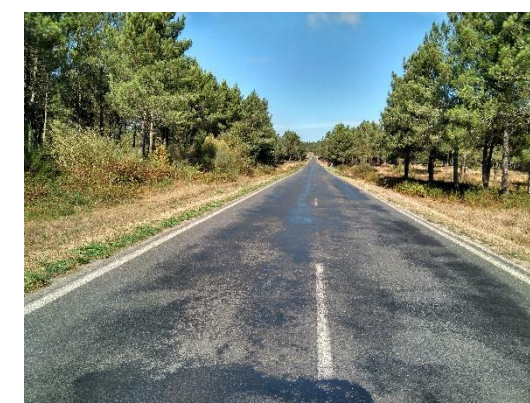
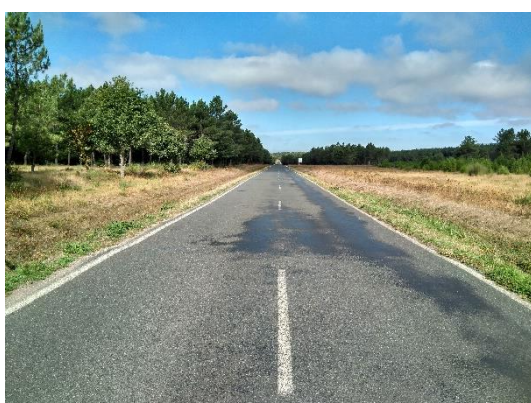
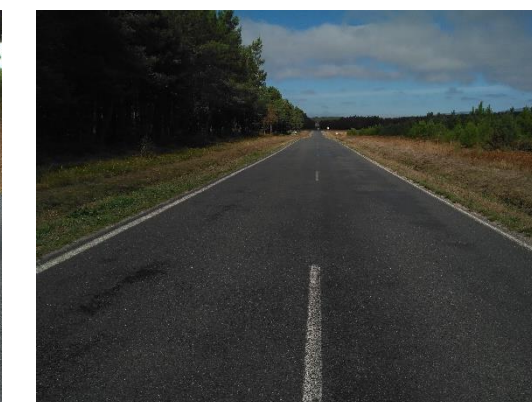
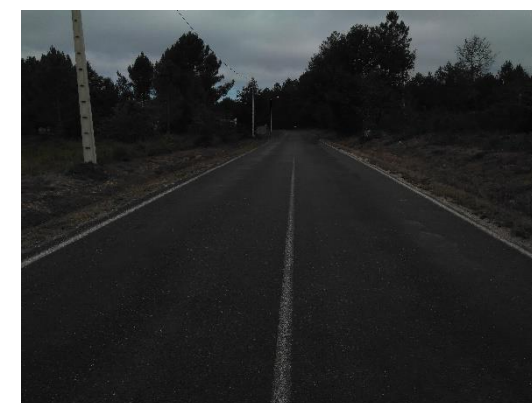
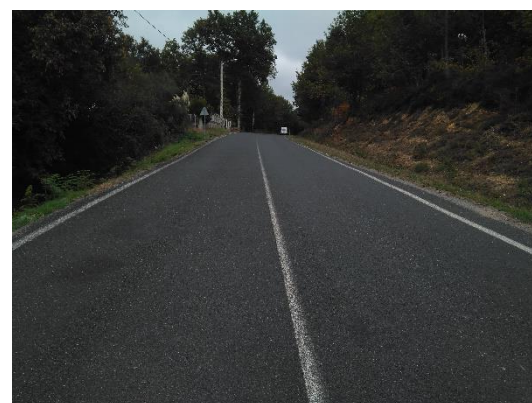
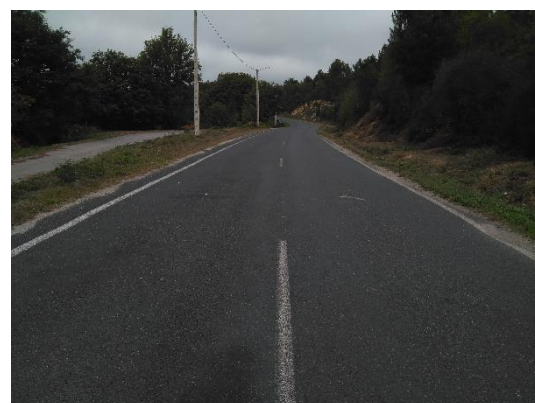


## 1. INTRODUCCIÓN

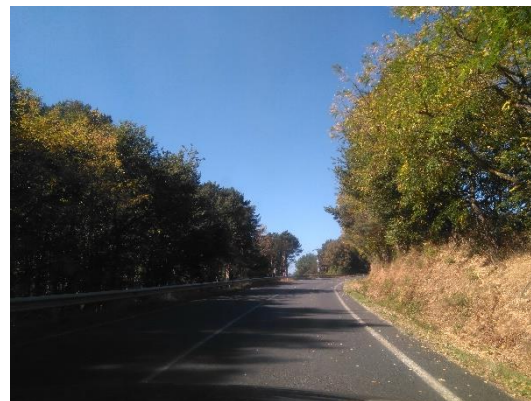
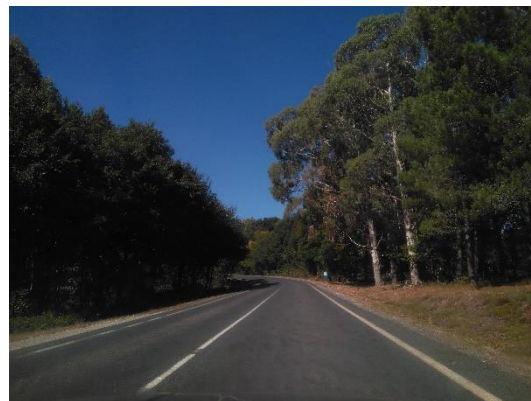
En el presente anejo, analizaremos visualmente el estado actual de la vía de estudio.

## 2. SECCIONES TRANSVERSALES

Se muestra, a continuación, las secciones transversales de la carretera actual cada 200 m aproximadamente





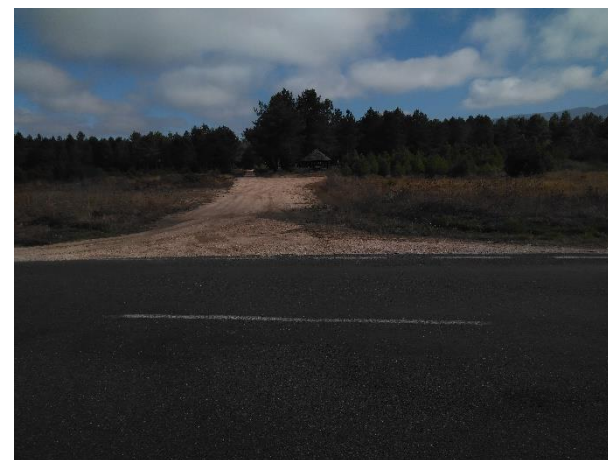






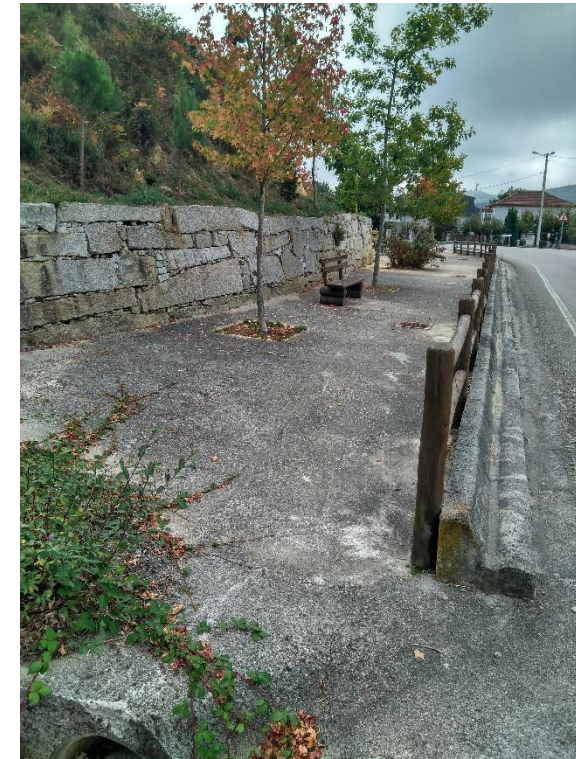
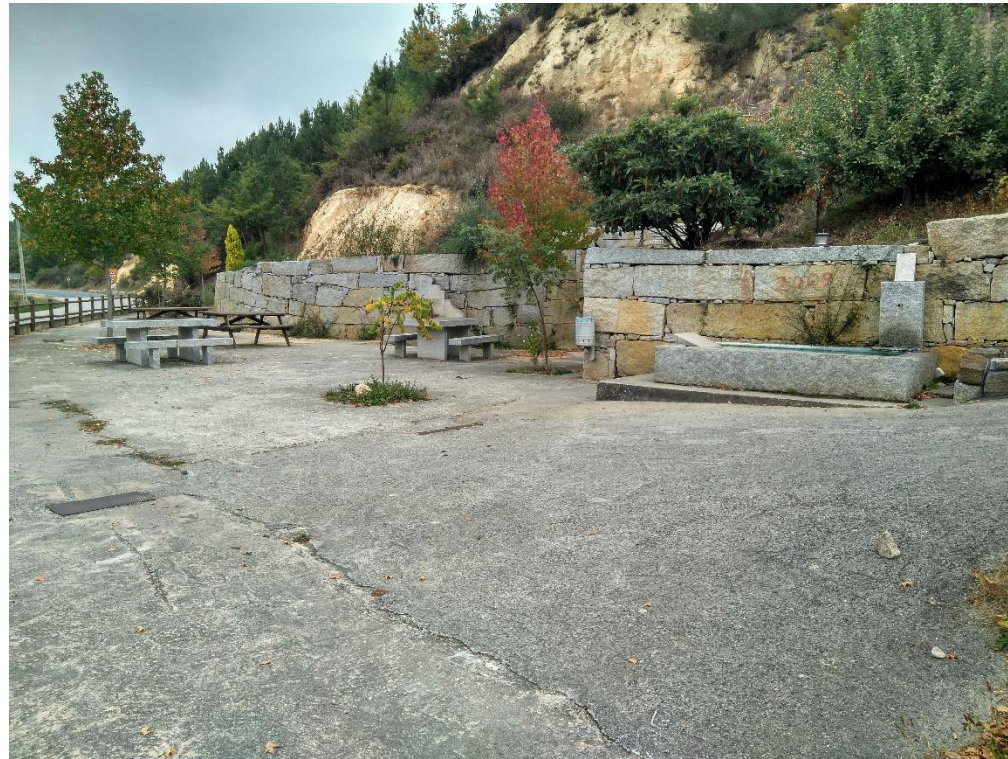
### 3. INTERSECCIONES

Podemos ver en las siguientes imágenes el estado de las intersecciones, tanto de las pavimentadas como los caminos forestales.



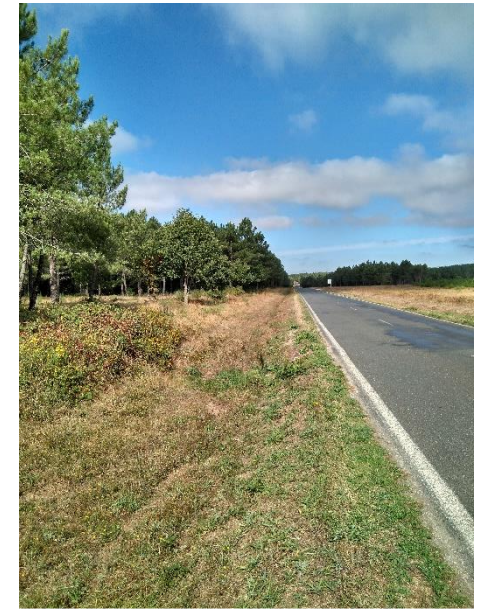


#### 4. MERENDEROS EXISTENTES





## 5. BORDES Y CUNETAS





## 6. ESTADO DEL FIRME







## ANEJO N°3: LEGISLACIÓN Y NORMATIVA



# ÍNDICE

1. OBJETO	1
2. MARCO LEGAL. JERARQUÍA	1
3. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA APLICABLE AL PROYECTO	2
3.1. CONTRATACIÓN DE OBRAS	
3.2. LEGISLACIÓN AMBIENTAL	
3.3. GESTIÓN DE RESIDUOS	
3.4. SEGURIDAD Y SALUD	
3.5. SUELO	
3.6. URBANISMO Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO	
3.7. CARRETERAS, FIRMES Y PAVIMENTOS	
3.8. SEÑALIZACIÓN	
3.9. ELECTRICIDAD Y ALUMBRADO PÚBLICO	



## 1. OBJETO

El objeto de este anejo es describir brevemente la legislación más importante y las principales recomendaciones que van a ser aplicables al actual Proyecto Fin de Carrera. Se trata de realizar una revisión de las leyes y normas cuyo ámbito de aplicación tenga una clara influencia sobre las actuaciones previstas.

Será de aplicación cualquier disposición, pliego, reglamento o norma de obligado cumplimiento. En caso de existir discrepancias entre las disposiciones de diferentes normas o pliegos, se entenderá como válida la más restrictiva.

## 2. MARCO LEGAL. JERARQUÍA

El ordenamiento jurídico español se estructura en cinco niveles, a saber:

- Normativa Internacional
- Normativa Europea
- Normativa Estatal
- Normativa Autonómica
- Normativa Local

En el caso de este proyecto la mayor parte de referencias pertenecerán a la Normativa Estatal y Autonómica, que en un gran número de casos están desarrolladas en cumplimiento de Normativas Europeas precedentes.

## 3. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA APLICABLE AL PROYECTO

### 3.1. CONTRATACIÓN DE OBRAS

- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

### 3.2. LEGISLACIÓN AMBIENTAL

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 1/1995, de 2 de enero, de Protección Ambiental de Galicia.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.

- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Decreto 320/2002, de 7 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece las ordenanzas tipo sobre protección contra la contaminación acústica.

### 3.3. GESTIÓN DE RESIDUOS

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Orden M.M.A. 304/2002, publicada en el BOE de 19 de febrero de 2002.

### 3.4. SEGURIDAD Y SALUD

- Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, de 8 de noviembre de 1995 es posteriormente concretada con cuatro de Reales Decretos en los que se incluyen una serie de disposiciones mínimas en términos de seguridad y salud que son los siguientes:
  - Real Decreto 1627/97 del 24 de octubre de 1997 de Disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
  - Real Decreto 485/97 del 14 de abril de 1997 de Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud.
  - Real Decreto 773/97 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud de equipos de protección individual.
  - Real Decreto 1215/97 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para utilización de equipos de trabajo.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales, y que a su vez viene seguida de los siguientes Reales Decretos:
  - Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/95, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
  - Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
  - Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.





### 3.5. SUELO

- Ley 2/2016, de 10 de febrero, del suelo de Galicia.
- Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.

### 3.6. URBANISMO Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

- Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la ley de suelo.
- Texto aprobado por Decreto 22/2004, de 29 de enero, y modificado por los Decretos 99/2005, de 22 de diciembre, 68/2006, de 5 de octubre, y 6/2008, de 24 de enero.

### 3.7. CARRETERAS, FIRMES Y PAVIMENTOS

- Ley 8 de 2013 de carreteras de Galicia.
- Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes aprobado por Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976.
- Instrucción 6.1 y 2.IC de la Dirección General de Carreteras sobre secciones de firme, de 23 de mayo de 1.989, revisada el 28 de noviembre de 2003.
- Instrucción 5.2- IC, Drenaje Superficial de la Instrucción de Carreteras aprobada por Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero.
- Norma 3.1-IC "Trazado", de la Instrucción de Carreteras aprobada por la Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero.
- La Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.1-IC "Secciones de Firme", de la Instrucción de Carreteras.
- La Orden FOM/3459/03, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.3- IC: "Rehabilitación de firmes".
- "Recomendaciones para el proyecto y diseño del viario urbano", editado por el Ministerio de Fomento.
- Pavimentos de hormigón para vías de baja intensidad de tráfico, IECA.

### 3.8. SEÑALIZACIÓN

- Instrucción de Carreteras. Norma 8.1- IC: Señalización vertical". Ministerio de Fomento, año 2000.
- "Instrucción de Carreteras. Norma 8.2- IC: Marcas viales". Ministerio de Fomento, año 1987.

- Instrucción 8.3-IC "Señalización de obra", de 31 de agosto de 1987.
- OM de 14 de marzo de 1960 y OC nº67 de la Dirección General de Carreteras sobre señalización de las obras.

### 3.9. ELECTRICIDAD Y ALUMBRADO PÚBLICO

- REBT Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en las instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias EA 01 a EA-07.
- NTE-IEE Normas Tecnológicas de la Edificación Instalaciones de Electricidad, Alumbrado Exterior.
- Recomendaciones de alumbrado público del M.O.P.T.
- Real Decreto 2642/85 de 18 de diciembre y anexo técnico según Orden 19512 de 11/07/86, sobre Especificaciones Técnicas que deben cumplir columnas y báculos de alumbrado exterior.
- Ordenanzas y normas.



## ANEJO N°4: CARTOGRAFÍA Y REPLANTEO



# ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. CARTOGRAFÍA	1
3. REPLANTEO	1

- APÉNDICE 1: UBICACIÓN BASES DE REPLANTEO
- APÉNDICE 2: REPLANTEO DEL EJE





1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene como objetivo reflejar las fuentes cartográficas empleadas y describir el estado actual del terreno que será objeto de la actuación, además de señalar y justificar la ubicación de las bases de replanteo elegidas, de forma que sirvan para situar la traza de la actuación durante la fase constructiva.

Dadas las características académicas del proyecto, no se han realizado los trabajos topográficos de campo que requeriría un proyecto real. Por esta razón se han considerado como aceptables los datos que proporciona la cartografía que se dispone y se han trabajado con ellos como si se hubiesen obtenido de un levantamiento topográfico real.

2. CARTOGRAFÍA

La cartografía usada en el presente proyecto ha sido la siguiente:

- Cartografía digitalizada, a escala 1/5.000, con curvas de nivel cada 5 metros, facilitada por el servicio web de la Xunta de Galicia.
- Cartografía digitalizada, a escala 1/5.000, con curvas de nivel cada 5 metros, facilitada por el despacho de ingenieros INTEGA.
- Visor web “sigpac”, perteneciente al organismo autónomo de Galicia FEGA.

Así mismo, se ha usado para el estudio geológico, como se explica en el anejo correspondiente, el mapa geológico de España del IGM a escala 1/50.000 (Hoja 226, Allariz), y para el estudio geotécnico, el mapa geotécnico general, a escala 1/200.000 (Hoja 27, Ourense).

3. REPLANTEO

Como ya hemos dicho, al tratarse de un proyecto académico, no se ha llevado a cabo el trabajo de campo necesario para determinar las bases de replanteo, por lo que se han tomado directamente de la cartografía disponible, suponiendo las coordenadas exactas en el sistema de coordenadas ETRS89.

Para llevar a cabo la materialización de las obras y poder situar y replantear en el terreno las trazas y los elementos incluidos en el proyecto, es preciso establecer una serie de puntos fijos con coordenadas conocidas que sirven como referencia a los trabajos necesarios. Estos puntos serán las bases de replanteo.

Para la correcta ubicación de las bases, se han seguido unos criterios establecidos:

- Deben ser visibles entre sí
- Los ángulos que formen deberán ser mayores a 30°.
- La distancia entre bases en una obra lineal será de entre 150-250 m aproximadamente.
- Accesibles y situadas fuera de la zona de actuación de las obras, evitando que puedan ser afectadas.

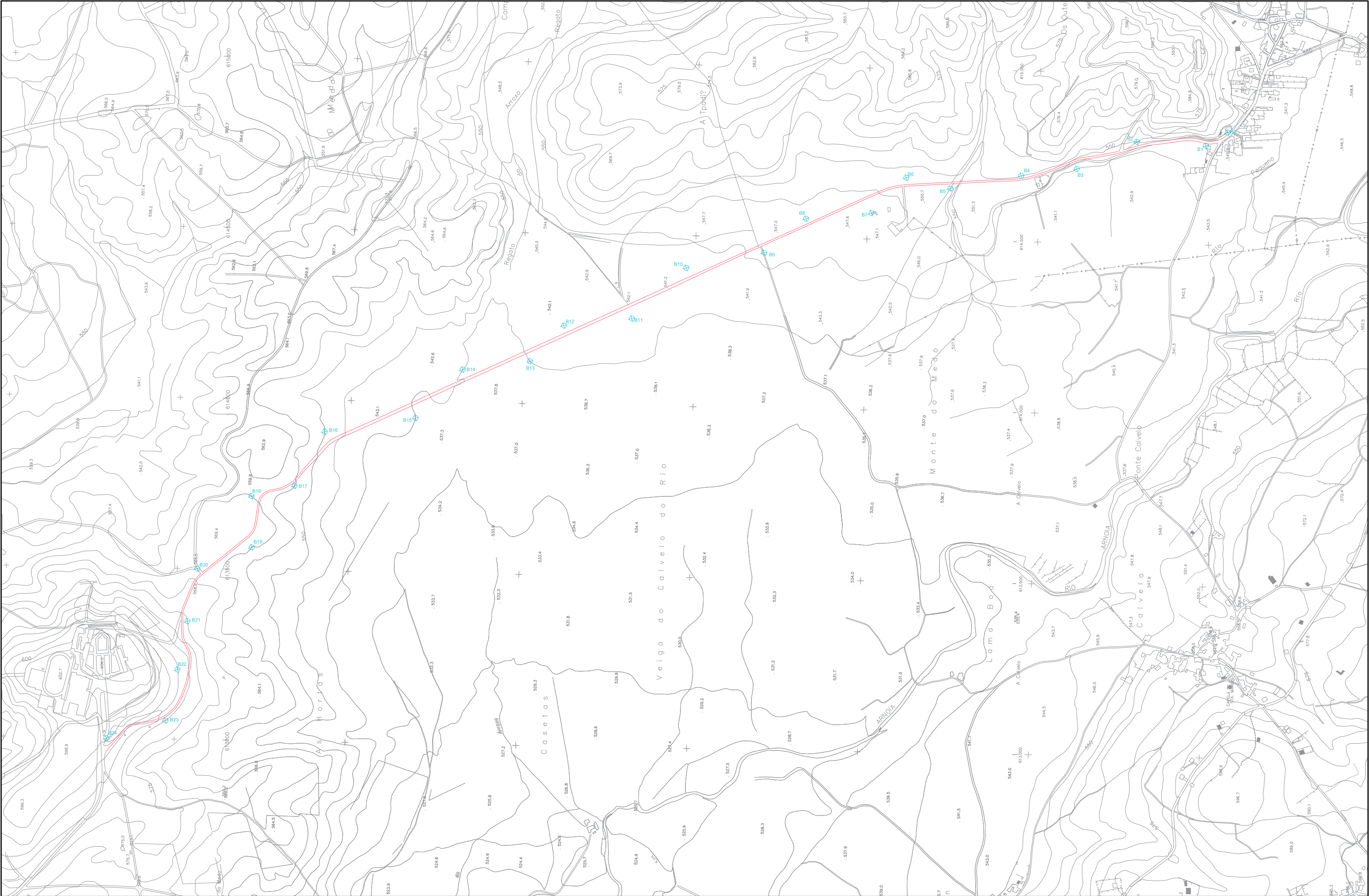
Estarán señalizadas con un clavo de acero y pintura roja.


A continuación, se establece la lista de las bases de replanteo escogidas.

BASE	COORDENADA X (m)	COORDENADA Y (m)	COORDENADA Z (m)
B0	614.704,44	4.673.235,65	545
B1	614.663,46	4.673.358,56	545
B2	614.667,2	4.673.493,83	550
B3	614.580,16	4.673.686,44	555
B4	614.567,67	4.673.854,82	555
B5	614.531,80	4.674.044,88	551
B6	614.546,58	4.674.171,33	554
B7	614.451,82	4.674.278,35	547
B8	614.432,15	4.674.452,78	547
B9	614.331,55	4.674.593,23	546
B10	614.263,50	4.674.801,28	543
B11	614.155,29	4.674.974,26	541
B12	614.084,03	4.675.217,56	541
B13	613.921,84	4.675.442,60	540
B14	613.883,78	4.675.605,23	540
B15	613.802,40	4.675.708,48	540
B16	613.770,70	4.675.840,18	550
B17	613.625,89	4.675.949,91	555
B18	613.579,08	4.676.051,72	560
B19	613.470,04	4.676.086,14	560
B20	613.369,24	4.676.220,50	565,5
B21	613.142,32	4.676.233,83	570
B22	613.022,99	4.676.274,71	585
B23	612.925,18	4.676.341,07	580
B24	612.841,08	4.676.490,60	595



## APÉNDICE 1: UBICACIÓN BASES DE REPLANTEO



Renovación y acondicionamiento del entorno de la carretera OU-1103 en el tramo Arnuide-Os Milagros		Firma: 	Título del Plano:  UBICACIÓN BASES DE REPLANTEO	Fecha: MARZO 2017	Número de plano:  
--	--	--	---	----------------------	--





## APÉNDICE 2: REPLANTEO DEL EJE

\*\*\*\*\*  
\* \* \* PUNTOS DEL EJE EN PLANTA \* \* \*

\*\*\*\*\*

TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	D.	Pend (%)	PERAL I	PERAL D	Z PROJ.	ZT (eje)	Z TERR.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
RECTA Pendiente	0.000	64808.730	-76434.801	0.000	556.344	391.113918	0.000	-0.793	-2.00	2.00	556.344	554.810	554.810
RECTA Pendiente	20.000	64805.947	-76414.996	0.000	556.185	391.113918	0.000	-0.793	-2.00	2.00	556.185	554.810	554.810
RECTA Pendiente	40.000	64803.165	-76395.190	0.000	556.027	391.113918	0.000	-0.793	-2.00	0.64	556.027	554.810	554.810
CLOT. Pendiente	44.763	64802.502	-76390.473	-1000000.000	555.989	391.113918	0.000	-0.793	-2.00	-0.00	555.989	554.810	554.810
CLOT. Pendiente	60.000	64800.367	-76375.387	-2625.255	555.868	390.929176	0.000	-0.793	-2.02	-2.02	555.868	554.810	554.810
CLOT. Pendiente	80.000	64797.419	-76355.606	-1135.183	555.709	390.125869	0.000	-0.793	-3.74	-3.74	555.709	554.810	554.810
CLOT. Pendiente	100.000	64794.123	-76335.880	-724.157	555.551	388.685943	0.000	-0.793	-5.46	-5.46	555.551	554.810	554.810
CLOT. Pendiente	120.000	64790.283	-76316.253	-531.656	555.392	386.609397	0.000	-0.793	-6.32	-6.32	555.392	554.810	554.810
CIRC. Pendiente	124.763	64789.267	-76311.599	-500.000	555.355	386.020960	0.000	-0.793	-6.32	-6.32	555.354	554.810	554.810
CLOT. Pendiente	125.178	64789.177	-76311.194	-500.000	555.351	385.968116	0.000	-0.793	-6.32	-6.32	555.351	554.810	554.810
CLOT. Pendiente	140.000	64785.740	-76296.776	-672.430	555.234	384.322933	0.000	-0.793	-6.32	-6.32	555.234	554.810	554.810
CLOT. Pendiente	160.000	64780.622	-76277.443	-1257.701	555.075	382.870011	0.000	-0.793	-3.23	-3.23	555.075	554.810	554.810
CLOT. Pendiente	180.000	64775.196	-76258.193	-9703.111	554.917	382.298224	0.000	-0.793	-0.40	-0.40	554.917	554.810	554.810
CLOT. Pendiente	182.978	64774.378	-76255.329	1000000.000	554.893	382.288453	0.000	-0.793	0.00	0.00	554.893	554.810	554.810
CLOT. Pendiente	200.000	64769.734	-76238.953	1503.974	554.758	382.648708	0.000	-0.793	3.02	3.02	554.758	554.810	554.810
CIRC. Pendiente	219.550	64764.641	-76220.079	700.000	554.603	383.951460	0.000	-0.793	5.22	5.22	554.603	554.810	554.810
CLOT. Pendiente	219.699	64764.604	-76219.934	700.000	554.602	383.965019	0.000	-0.793	5.22	5.22	554.602	554.810	554.810
CLOT. Pendiente	220.000	64764.529	-76219.643	702.800	554.599	383.992344	0.000	-0.793	5.22	5.22	554.599	554.810	554.810
CLOT. Pendiente	240.000	64759.805	-76200.209	957.113	554.441	385.563324	0.000	-0.793	4.84	4.84	554.441	554.810	554.810
CLOT. Pendiente	260.000	64755.487	-76180.681	1499.842	554.282	386.652927	0.000	-0.793	3.43	3.43	554.282	554.810	554.810



TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	D.	Pend (%)	PERAL I	PERAL D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
CLOT. Pendiente	280.000	64751.431	-76161.097	3464.224	554.124	387.261155	0.000	-0.793	2.02	2.02	554.124	554.810	554.810
CLOT. Pendiente	295.270	64748.418	-76146.127	-1000000.000	554.003	387.401467	0.000	-0.793	0.00	0.00	554.003	554.810	554.810
CLOT. Pendiente	300.000	64747.482	-76141.491	-639.585	553.965	387.166082	0.000	-0.793	-3.26	-3.26	553.965	554.810	554.810
CIRC. Pendiente	303.359	64746.799	-76138.202	-374.000	553.938	386.713080	0.000	-0.793	-5.57	-5.57	553.938	554.810	554.810
CIRC. Pendiente	320.000	64742.990	-76122.004	-374.000	553.806	383.880396	0.000	-0.793	-7.00	-7.00	553.806	554.810	554.810
CLOT. Pendiente	337.510	64738.208	-76105.161	-374.000	553.668	380.899878	0.000	-0.793	-7.00	-7.00	553.668	554.810	554.810
CLOT. Pendiente	340.000	64737.464	-76102.785	-388.119	553.648	380.483722	0.000	-0.793	-6.77	-6.77	553.648	554.810	554.810
CLOT. Pendiente	360.000	64730.989	-76083.864	-557.017	553.489	377.700546	0.000	-0.793	-4.90	-4.90	553.489	554.810	554.810
CLOT. Pendiente	380.000	64723.839	-76065.186	-986.168	553.331	375.912088	0.000	-0.793	-3.03	-3.03	553.331	554.810	554.810
CLOT. Pendiente	400.000	64716.311	-76046.657	-4295.966	553.172	375.118349	0.000	-0.793	-0.79	-0.79	553.172	554.810	554.810
CLOT. Pendiente	405.959	64714.038	-76041.149	1000000.000	553.125	375.074195	0.000	-0.793	-0.00	-0.00	553.125	554.810	554.810
CIRC. Pendiente	410.226	64712.412	-76037.204	1500.000	553.091	375.164736	0.000	-0.793	3.88	3.88	553.091	554.810	554.810
CLOT. Pendiente	410.226	64712.412	-76037.204	1500.000	553.091	375.164765	0.000	-0.793	3.88	3.88	553.091	554.810	554.810
CIRC. Pendiente	410.555	64712.287	-76036.900	470.000	553.088	375.194004	0.000	-0.793	3.93	3.93	553.088	554.810	554.810
CIRC. Pendiente	420.000	64708.787	-76028.127	470.000	553.014	376.473318	0.000	-0.793	5.61	5.61	553.013	554.810	554.810
CIRC. Pendiente	440.000	64701.962	-76009.329	470.000	552.855	379.182338	0.000	-0.793	6.62	6.62	552.855	554.810	554.810
CIRC. Pendiente	460.000	64695.943	-75990.258	470.000	552.696	381.891359	0.000	-0.793	6.62	6.62	552.696	554.810	554.810
CIRC. Pendiente	480.000	64690.740	-75970.948	470.000	552.538	384.600379	0.000	-0.793	6.62	6.62	552.538	554.810	554.810
CIRC. Pendiente	500.000	64686.364	-75951.435	470.000	552.379	387.309399	0.000	-0.793	6.62	6.62	552.379	554.810	554.810
CIRC. Pendiente	520.000	64682.821	-75931.752	470.000	552.221	390.018420	0.000	-0.793	6.62	6.62	552.221	554.749	554.749
CLOT. Pendiente	520.818	64682.694	-75930.945	470.000	552.214	390.129177	0.000	-0.793	6.62	6.62	552.214	554.750	554.750
CLOT. Pendiente	540.000	64680.090	-75911.941	606.759	552.062	392.434626	0.000	-0.793	5.36	5.36	552.062	554.763	554.763





Renovación y acondicionamiento del entorno de la carretera OU-1103 en el tramo Arnuide – Os Milagros

Grado en Ingeniería de Obras Públicas

CLOT. Pendiente	560.000	64678.014	-75892.050	871.003	551.903	394.214745	0.000	-0.793	4.04	4.04	551.903	554.688	554.688
CLOT. Pendiente	580.000	64676.394	-75872.116	1542.967	551.745	395.358244	0.000	-0.793	2.72	2.72	551.745	554.356	554.356
CLOT. Pendiente	600.000	64675.033	-75852.162	6752.105	551.586	395.865123	0.000	-0.793	0.79	2.00	551.586	554.077	554.077
CLOT. Pendiente	605.924	64674.651	-75846.250	-1000000.000	551.539	395.893050	0.000	-0.793	-0.00	2.00	551.539	554.045	554.045
CIRC. Pendiente	606.191	64674.633	-75845.984	-150000.000	551.537	395.892994	0.000	-0.793	-0.04	2.00	551.537	554.043	554.043
CIRC. Pendiente	620.000	64673.743	-75832.204	-150000.000	551.428	395.887133	0.000	-0.793	-1.88	2.00	551.428	553.967	553.967
CIRC. Pendiente	640.000	64672.450	-75812.245	-150000.000	551.269	395.878645	0.000	-0.793	-2.00	2.00	551.269	553.810	553.810
CIRC. Pendiente	660.000	64671.155	-75792.287	-150000.000	551.110	395.870156	0.000	-0.793	-2.00	2.00	551.110	553.770	553.770
CIRC. Pendiente	680.000	64669.857	-75772.330	-150000.000	550.952	395.861668	0.000	-0.793	-2.00	2.00	550.952	551.770	551.770
CIRC. Pendiente	700.000	64668.557	-75752.372	-150000.000	550.793	395.853180	0.000	-0.793	-2.00	1.90	550.793	552.954	552.954
CLOT. Pendiente	714.265	64667.627	-75738.137	-150000.000	550.680	395.847125	0.000	-0.793	-2.00	-0.00	550.680	552.970	552.970
CLOT. Pendiente	720.000	64667.253	-75732.414	-10160.666	550.635	395.827944	0.000	-0.793	-2.00	-0.76	550.635	552.977	552.977
CLOT. Pendiente	740.000	64665.902	-75712.460	-2389.950	550.476	395.498915	0.000	-0.793	-2.47	-2.47	550.476	552.576	552.576
CLOT. Pendiente	760.000	64664.385	-75692.518	-1354.245	550.318	394.762449	0.000	-0.793	-3.34	-3.34	550.318	552.286	552.286
CLOT. Pendiente	780.000	64662.573	-75672.600	-944.806	550.159	393.618547	0.000	-0.793	-4.21	-4.21	550.159	552.025	552.025
CLOT. Pendiente	800.000	64660.340	-75652.726	-725.469	550.000	392.067208	0.000	-0.793	-5.08	-5.08	550.000	551.721	551.721
CIRC. Pendiente	803.135	64659.943	-75649.617	-700.000	549.976	391.787139	0.000	-0.793	-5.22	-5.22	549.976	551.673	551.673
CIRC. Pendiente	820.000	64657.572	-75632.919	-700.000	549.842	390.253298	0.000	-0.793	-5.22	-5.22	549.842	551.413	551.413
CIRC. Pendiente	840.000	64654.240	-75613.199	-700.000	549.683	388.434385	0.000	-0.793	-5.22	-5.22	549.683	551.152	551.152
CIRC. Pendiente	860.000	64650.346	-75593.583	-700.000	549.525	386.615471	0.000	-0.793	-5.22	-5.22	549.525	550.826	550.826
CIRC. Pendiente	880.000	64645.893	-75574.085	-700.000	549.366	384.796557	0.000	-0.793	-5.22	-5.22	549.366	550.618	550.618
CIRC. Pendiente	900.000	64640.885	-75554.723	-700.000	549.207	382.977644	0.000	-0.793	-5.22	-5.22	549.207	550.042	550.042
CIRC. Pendiente	920.000	64635.326	-75535.512	-700.000	549.049	381.158730	0.000	-0.793	-5.22	-5.22	549.049	549.886	549.886
CIRC. Pendiente	940.000	64629.221	-75516.467	-700.000	548.890	379.339816	0.000	-0.793	-5.22	-5.22	548.890	549.660	549.660
CIRC. Pendiente	960.000	64622.574	-75497.605	-700.000	548.732	377.520903	0.000	-0.793	-5.22	-5.22	548.732	549.435	549.435



TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	D.	Pend (%)	PERAL I	PERAL D	Z PROJ.	ZT (eje)	Z TERR.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
CLOT. Pendiente	979.751	64615.483	-75479.171	-700.000	548.575	375.724614	0.000	-0.793	-5.22	-5.22	548.575	549.012	549.012
CLOT. Pendiente	980.000	64615.390	-75478.940	-701.880	548.573	375.702019	0.000	-0.793	-5.21	-5.21	548.573	549.007	549.007
CLOT. Pendiente	1000.000	64607.696	-75460.480	-895.118	548.415	374.083785	0.000	-0.793	-4.08	-4.08	548.415	548.797	548.797
CLOT. Pendiente	1020.000	64599.592	-75442.196	-1235.181	548.256	372.857165	0.000	-0.793	-2.96	-2.96	548.256	548.717	548.717
CLOT. Pendiente	1040.000	64591.192	-75424.046	-1991.938	548.097	372.022161	0.000	-0.793	-2.00	-1.61	548.097	548.626	548.626
CLOT. Pendiente	1060.000	64582.610	-75405.980	-5142.719	547.939	371.578772	0.000	-0.793	-2.00	1.06	547.939	548.530	548.530
CIRC. Pendiente	1072.640	64577.144	-75394.584	-15000000.000	547.839	371.500511	0.000	-0.793	-2.00	2.00	547.839	548.520	548.520
CIRC. Pendiente	1080.000	64573.958	-75387.949	-15000000.000	547.780	371.500480	0.000	-0.793	-2.00	2.00	547.780	548.514	548.514
CIRC. Pendiente	1100.000	64565.301	-75369.920	-15000000.000	547.622	371.500395	0.000	-0.793	-2.00	2.00	547.622	548.591	548.591
CIRC. Pendiente	1120.000	64556.643	-75351.891	-15000000.000	547.463	371.500310	0.000	-0.793	-2.00	2.00	547.463	548.668	548.668
CIRC. KV 199428	1140.000	64547.986	-75333.862	-15000000.000	547.305	371.500226	0.000	-0.788	-2.00	2.00	547.305	548.745	548.745
CIRC. KV 199428	1160.000	64539.328	-75315.832	-15000000.000	547.148	371.500141	0.000	-0.777	-2.00	2.00	547.148	548.822	548.822
CIRC. KV 199428	1180.000	64530.671	-75297.803	-15000000.000	546.994	371.500056	0.000	-0.767	-2.00	2.00	546.994	548.543	548.543
CIRC. KV 199428	1200.000	64522.014	-75279.774	-15000000.000	546.841	371.499971	0.000	-0.757	-2.00	2.00	546.841	548.265	548.265
CIRC. KV 199428	1220.000	64513.356	-75261.745	-15000000.000	546.691	371.499886	0.000	-0.747	-2.00	2.00	546.691	547.876	547.876
CIRC. KV 199428	1240.000	64504.699	-75243.716	-15000000.000	546.542	371.499801	0.000	-0.737	-2.00	2.00	546.542	547.487	547.487
CIRC. KV 199428	1260.000	64496.041	-75225.687	-15000000.000	546.396	371.499716	0.000	-0.727	-2.00	2.00	546.396	547.081	547.081
CIRC. KV 199428	1280.000	64487.383	-75207.658	-15000000.000	546.251	371.499631	0.000	-0.717	-2.00	2.00	546.251	546.674	546.674
CIRC. KV 199428	1300.000	64478.726	-75189.629	-15000000.000	546.109	371.499546	0.000	-0.707	-2.00	2.00	546.109	546.264	546.264
CIRC. KV 199428	1320.000	64470.068	-75171.600	-15000000.000	545.968	371.499462	0.000	-0.697	-2.00	2.00	545.968	545.711	545.711
CIRC. KV 199428	1340.000	64461.411	-75153.571	-15000000.000	545.830	371.499377	0.000	-0.687	-2.00	2.00	545.830	545.281	545.281
CIRC. KV 199428	1360.000	64452.753	-75135.542	-15000000.000	545.694	371.499292	0.000	-0.677	-2.00	2.00	545.694	544.856	544.856



TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	D.	Pend (%)	PERAL I	PERAL D	Z PROJ.	ZT (eje)	Z TERR.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
CIRC. KV 199428	1380.000	64444.095	-75117.513	-15000000.000	545.559	371.499207	0.000	-0.667	-2.00	2.00	545.559	544.594	544.594
CIRC. KV 199428	1400.000	64435.438	-75099.484	-15000000.000	545.427	371.499122	0.000	-0.657	-2.00	2.00	545.427	544.334	544.334
CIRC. KV 199428	1420.000	64426.780	-75081.455	-15000000.000	545.296	371.499037	0.000	-0.647	-2.00	2.00	545.296	544.074	544.074
CIRC. KV 199428	1440.000	64418.122	-75063.426	-15000000.000	545.168	371.498952	0.000	-0.637	-2.00	2.00	545.168	543.782	543.782
CIRC. KV 199428	1460.000	64409.465	-75045.397	-15000000.000	545.041	371.498867	0.000	-0.627	-2.00	2.00	545.041	543.389	543.389
CIRC. KV 199428	1480.000	64400.807	-75027.368	-15000000.000	544.917	371.498783	0.000	-0.617	-2.00	2.00	544.917	542.997	542.997
CIRC. KV 199428	1500.000	64392.149	-75009.339	-15000000.000	544.795	371.498698	0.000	-0.607	-2.00	2.00	544.795	542.604	542.604
CIRC. KV 199428	1520.000	64383.491	-74991.310	-15000000.000	544.674	371.498613	0.000	-0.597	-2.00	2.00	544.674	542.116	542.116
CIRC. KV 199428	1540.000	64374.833	-74973.281	-15000000.000	544.556	371.498528	0.000	-0.587	-2.00	2.00	544.556	541.569	541.569
CIRC. KV 199428	1560.000	64366.175	-74955.252	-15000000.000	544.439	371.498443	0.000	-0.577	-2.00	2.00	544.439	541.383	541.383
CIRC. KV 199428	1580.000	64357.517	-74937.223	-15000000.000	544.325	371.498358	0.000	-0.567	-2.00	2.00	544.325	541.221	541.221
CIRC. KV 199428	1600.000	64348.860	-74919.195	-15000000.000	544.213	371.498273	0.000	-0.557	-2.00	2.00	544.213	541.219	541.219
CIRC. Pendiente	1620.000	64340.202	-74901.166	-15000000.000	544.102	371.498188	0.000	-0.550	-2.00	2.00	544.102	541.231	541.231
CIRC. Pendiente	1640.000	64331.544	-74883.137	-15000000.000	543.992	371.498103	0.000	-0.550	-2.00	2.00	543.992	541.419	541.419
CIRC. Pendiente	1660.000	64322.886	-74865.108	-15000000.000	543.882	371.498019	0.000	-0.550	-2.00	2.00	543.882	541.607	541.607
CIRC. Pendiente	1680.000	64314.228	-74847.079	-15000000.000	543.773	371.497934	0.000	-0.550	-2.00	2.00	543.773	541.796	541.796
CIRC. Pendiente	1700.000	64305.570	-74829.050	-15000000.000	543.663	371.497849	0.000	-0.550	-2.00	2.00	543.663	541.470	541.470
CIRC. Pendiente	1720.000	64296.911	-74811.022	-15000000.000	543.553	371.497764	0.000	-0.550	-2.00	2.00	543.553	541.531	541.531
CIRC. Pendiente	1740.000	64288.253	-74792.993	-15000000.000	543.443	371.497679	0.000	-0.550	-2.00	2.00	543.443	541.306	541.306
CIRC. Pendiente	1760.000	64279.595	-74774.964	-15000000.000	543.333	371.497594	0.000	-0.550	-2.00	2.00	543.333	541.311	541.311
CIRC. Pendiente	1780.000	64270.937	-74756.935	-15000000.000	543.223	371.497509	0.000	-0.550	-2.00	2.00	543.223	541.325	541.325
CIRC. Pendiente	1800.000	64262.279	-74738.906	-15000000.000	543.113	371.497424	0.000	-0.550	-2.00	2.00	543.113	541.338	541.338
CIRC. Pendiente	1820.000	64253.621	-74720.878	-15000000.000	543.003	371.497340	0.000	-0.550	-2.00	2.00	543.003	541.352	541.352





TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	D.	Pend (%)	PERAL I	PERAL D	Z PROJ.	ZT (eje)	Z TERR.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
CIRC. Pendiente	1840.000	64244.962	-74702.849	-15000000.000	542.893	371.497255	0.000	-0.550	-2.00	2.00	542.893	541.352	541.352
CIRC. Pendiente	1860.000	64236.304	-74684.820	-15000000.000	542.783	371.497170	0.000	-0.550	-2.00	2.00	542.783	541.247	541.247
CIRC. Pendiente	1880.000	64227.646	-74666.791	-15000000.000	542.673	371.497085	0.000	-0.550	-2.00	2.00	542.673	541.141	541.141
CIRC. Pendiente	1900.000	64218.988	-74648.763	-15000000.000	542.563	371.497000	0.000	-0.550	-2.00	2.00	542.563	541.031	541.031
CIRC. Pendiente	1920.000	64210.329	-74630.734	-15000000.000	542.453	371.496915	0.000	-0.550	-2.00	2.00	542.453	540.921	540.921
CIRC. Pendiente	1940.000	64201.671	-74612.705	-15000000.000	542.344	371.496830	0.000	-0.550	-2.00	2.00	542.344	540.812	540.812
CIRC. Pendiente	1960.000	64193.013	-74594.677	-15000000.000	542.234	371.496745	0.000	-0.550	-2.00	2.00	542.234	540.702	540.702
CIRC. Pendiente	1980.000	64184.354	-74576.648	-15000000.000	542.124	371.496660	0.000	-0.550	-2.00	2.00	542.124	540.592	540.592
CIRC. Pendiente	2000.000	64175.696	-74558.619	-15000000.000	542.014	371.496576	0.000	-0.550	-2.00	2.00	542.014	540.482	540.482
CIRC. Pendiente	2020.000	64167.037	-74540.591	-15000000.000	541.904	371.496491	0.000	-0.550	-2.00	2.00	541.904	540.356	540.356
CIRC. Pendiente	2040.000	64158.379	-74522.562	-15000000.000	541.794	371.496406	0.000	-0.550	-2.00	2.00	541.794	540.178	540.178
CIRC. Pendiente	2060.000	64149.721	-74504.534	-15000000.000	541.684	371.496321	0.000	-0.550	-2.00	2.00	541.684	540.010	540.010
CIRC. Pendiente	2080.000	64141.062	-74486.505	-15000000.000	541.574	371.496236	0.000	-0.550	-2.00	2.00	541.574	539.874	539.874
CIRC. Pendiente	2100.000	64132.403	-74468.476	-15000000.000	541.464	371.496151	0.000	-0.550	-2.00	2.00	541.464	539.738	539.738
CIRC. Pendiente	2120.000	64123.745	-74450.448	-15000000.000	541.354	371.496066	0.000	-0.550	-2.00	2.00	541.354	539.598	539.598
CIRC. Pendiente	2140.000	64115.086	-74432.419	-15000000.000	541.244	371.495981	0.000	-0.550	-2.00	2.00	541.244	539.459	539.459
CIRC. Pendiente	2160.000	64106.428	-74414.391	-15000000.000	541.134	371.495897	0.000	-0.550	-2.00	2.00	541.134	539.319	539.319
CIRC. Pendiente	2180.000	64097.769	-74396.362	-15000000.000	541.025	371.495812	0.000	-0.550	-2.00	2.00	541.025	539.399	539.399
CIRC. Pendiente	2200.000	64089.110	-74378.334	-15000000.000	540.915	371.495727	0.000	-0.550	-2.00	2.00	540.915	539.562	539.562
CIRC. Pendiente	2220.000	64080.452	-74360.305	-15000000.000	540.805	371.495642	0.000	-0.550	-2.00	2.00	540.805	539.668	539.668
CIRC. Pendiente	2240.000	64071.793	-74342.277	-15000000.000	540.695	371.495557	0.000	-0.550	-2.00	2.00	540.695	539.745	539.745
CIRC. Pendiente	2260.000	64063.134	-74324.248	-15000000.000	540.585	371.495472	0.000	-0.550	-2.00	2.00	540.585	539.821	539.821



## Renovación y acondicionamiento del entorno de la carretera OU-1103 en el tramo Arnuide – Os Milagros

Grado en Ingeniería de Obras Públicas

TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	D.	Pend (%)	PERAL I	PERAL D	Z PROJ.	ZT (eje)	Z TERR.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
CIRC. Pendiente	2280.000	64054.476	-74306.220	-15000000.000	540.475	371.495387	0.000	-0.550	-2.00	2.00	540.475	539.898	539.898
CIRC. Pendiente	2300.000	64045.817	-74288.191	-15000000.000	540.365	371.495302	0.000	-0.550	-2.00	2.00	540.365	539.824	539.824
CIRC. Pendiente	2320.000	64037.158	-74270.163	-15000000.000	540.255	371.495217	0.000	-0.550	-2.00	2.00	540.255	539.844	539.844
CIRC. KV 3000	2340.000	64028.499	-74252.134	-15000000.000	540.165	371.495133	0.000	-0.189	-2.00	2.00	540.165	539.920	539.920
CIRC. KV 3000	2360.000	64019.840	-74234.106	-15000000.000	540.194	371.495048	0.000	0.478	-2.00	2.00	540.194	539.994	539.994
CIRC. KV 3000	2380.000	64011.182	-74216.077	-15000000.000	540.356	371.494963	0.000	1.145	-2.00	2.00	540.356	540.086	540.086
CIRC. KV 3000	2400.000	64002.523	-74198.049	-15000000.000	540.652	371.494878	0.000	1.811	-2.00	2.00	540.652	540.181	540.181
CIRC. KV 3000	2420.000	63993.864	-74180.021	-15000000.000	541.081	371.494793	0.000	2.478	-2.00	2.00	541.081	540.274	540.274
CIRC. KV 3000	2440.000	63985.205	-74161.992	-15000000.000	541.643	371.494708	0.000	3.145	-2.00	2.00	541.643	540.606	540.606
CIRC. Rampa	2460.000	63976.546	-74143.964	-15000000.000	542.315	371.494623	0.000	3.413	-2.00	2.00	542.315	541.143	541.143
CIRC. Rampa	2480.000	63967.887	-74125.936	-15000000.000	542.997	371.494538	0.000	3.413	-2.00	2.00	542.997	541.681	541.681
CIRC. Rampa	2500.000	63959.228	-74107.907	-15000000.000	543.680	371.494454	0.000	3.413	-2.00	1.12	543.680	542.219	542.219
CLOT. Rampa	2518.502	63951.217	-74091.229	-1000000.000	544.311	371.494375	0.000	3.413	-2.00	0.00	544.311	542.717	542.717
CLOT. Rampa	2520.000	63950.569	-74089.879	-43281.614	544.363	371.493270	0.000	3.413	-2.00	-0.09	544.363	542.757	542.757
CLOT. Rampa	2540.000	63941.887	-74071.862	-3024.085	545.045	371.268045	0.000	3.413	-2.00	-1.30	545.045	542.872	542.872
CLOT. Rampa	2560.000	63933.086	-74053.902	-1566.778	545.728	370.651204	0.000	3.413	-2.52	-2.52	545.728	542.498	542.498
CLOT. Rampa	2580.000	63924.056	-74036.057	-1057.276	546.410	369.642748	0.000	3.413	-3.73	-3.73	546.410	543.162	543.162
CLOT. Rampa	2600.000	63914.691	-74018.385	-797.830	547.093	368.242677	0.000	3.413	-4.94	-4.94	547.093	543.807	543.807
CIRC. Rampa	2611.390	63909.167	-74008.424	-700.000	547.482	367.270273	0.000	3.413	-5.22	-5.22	547.482	544.196	544.196
CIRC. Rampa	2620.000	63904.888	-74000.954	-700.000	547.776	366.487275	0.000	3.413	-5.22	-5.22	547.776	544.490	544.490
CLOT. Rampa	2627.867	63900.897	-73994.174	-700.000	548.044	365.771808	0.000	3.413	-5.22	-5.22	548.044	544.835	544.835
CLOT. Rampa	2640.000	63894.588	-73983.811	-591.349	548.458	364.566991	0.000	3.413	-5.52	-5.52	548.458	545.367	545.367
CIRC. Rampa	2654.281	63886.889	-73971.783	-500.000	548.946	362.889089	0.000	3.413	-6.32	-6.32	548.946	545.281	545.281





TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	D.	Pend (%)	PERAL I	PERAL D	Z PROJ.	ZT (eje)	Z TERR.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
CIRC. Rampa	2660.000	63883.713	-73967.027	-500.000	549.141	362.160957	0.000	3.413	-6.32	-6.32	549.141	545.246	545.246
CIRC. Rampa	2680.000	63872.185	-73950.685	-500.000	549.824	359.614478	0.000	3.413	-6.32	-6.32	549.824	546.167	546.167
CIRC. Rampa	2700.000	63860.013	-73934.818	-500.000	550.506	357.067999	0.000	3.413	-6.32	-6.32	550.506	548.179	548.179
CLOT. Rampa	2718.211	63848.385	-73920.804	-500.000	551.128	354.749362	0.000	3.413	-6.32	-6.32	551.128	549.418	549.418
CLOT. Rampa	2720.000	63847.215	-73919.450	-511.440	551.189	354.524068	0.000	3.413	-6.18	-6.18	551.189	549.540	549.540
CLOT. Rampa	2740.000	63833.846	-73904.576	-687.161	551.872	352.352859	0.000	3.413	-4.60	-4.60	551.872	550.129	550.129
CLOT. Rampa	2760.000	63820.048	-73890.098	-1046.832	552.554	350.818270	0.000	3.413	-3.02	-3.02	552.554	551.801	551.801
CLOT. Rampa	2780.000	63805.977	-73875.886	-2196.531	553.237	349.920301	0.000	3.413	-1.44	-1.44	553.237	552.747	552.747
CLOT. Rampa	2798.211	63793.048	-73863.061	1000000.000	553.858	349.656404	0.000	3.413	-0.00	-0.00	553.858	553.617	553.617
CLOT. Rampa	2800.000	63791.776	-73861.803	5588.246	553.919	349.666597	0.000	3.413	0.75	0.75	553.919	553.703	553.703
CLOT. Rampa	2820.000	63777.680	-73847.615	458.937	554.602	351.167679	0.000	3.413	7.00	7.00	554.602	554.663	554.663
CIRC. Rampa	2829.957	63770.860	-73840.362	315.000	554.942	352.864364	0.000	3.413	7.00	7.00	554.942	555.130	555.130
CLOT. Rampa	2829.977	63770.847	-73840.347	315.000	554.943	352.868447	0.000	3.413	7.00	7.00	554.943	555.131	555.131
CLOT. Rampa	2835.056	63767.441	-73836.579	-1000000.000	555.116	353.381720	0.000	3.413	0.00	0.00	555.116	555.369	555.369
CIRC. Rampa	2835.856	63766.906	-73835.984	-500.000	555.143	353.330791	0.000	3.413	-0.14	-0.14	555.143	555.407	555.407
CIRC. Rampa	2840.000	63764.120	-73832.916	-500.000	555.285	352.803176	0.000	3.413	-0.88	-0.88	555.285	555.601	555.601
CIRC. Rampa	2860.000	63750.323	-73818.439	-500.000	555.967	350.256697	0.000	3.413	-4.14	-4.14	555.967	555.781	555.781
CIRC. Rampa	2880.000	63735.958	-73804.525	-500.000	556.650	347.710218	0.000	3.413	-4.14	-4.14	556.650	555.771	555.771
CIRC. Rampa	2900.000	63721.047	-73791.197	-500.000	557.333	345.163739	0.000	3.413	-4.14	-4.14	557.333	555.267	555.267
CIRC. Rampa	2920.000	63705.616	-73778.476	-500.000	558.015	342.617260	0.000	3.413	-4.14	-4.14	558.015	555.353	555.353
CLOT. Rampa	2925.329	63701.420	-73775.192	-500.000	558.197	341.938761	0.000	3.413	-4.14	-4.14	558.197	555.734	555.734
CLOT. Rampa	2940.000	63689.697	-73766.372	-612.286	558.698	340.242064	0.000	3.413	-3.38	-3.38	558.698	556.783	556.783



TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	D.	Pend (%)	PERAL I	PERAL D	Z PROJ.	ZT (eje)	Z TERR.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
CLOT. Rampa	2960.000	63673.390	-73754.793	-882.439	559.380	338.480890	0.000	3.413	-2.35	-2.35	559.380	558.777	558.777
CLOT. Rampa	2980.000	63656.825	-73743.586	-1579.222	560.063	337.356335	0.000	3.413	-1.31	-1.31	560.063	560.703	560.703
CLOT. Rampa	3000.000	63640.119	-73732.590	-7506.211	560.746	336.868401	0.000	3.413	-0.28	-0.28	560.746	562.229	562.229
CLOT. Rampa	3005.329	63635.658	-73729.675	1000000.000	560.928	336.845803	0.000	3.413	0.00	0.00	560.928	562.368	562.368
CIRC. Rampa	3011.115	63630.824	-73726.497	350.000	561.125	337.371988	0.000	3.413	1.02	1.02	561.125	562.518	562.518
CIRC. Rampa	3020.000	63623.489	-73721.482	350.000	561.428	338.988160	0.000	3.413	2.60	2.60	561.428	562.749	562.749
CIRC. Rampa	3040.000	63607.461	-73709.524	350.000	562.111	342.625987	0.000	3.413	5.02	5.02	562.111	564.214	564.214
CIRC. Rampa	3060.000	63592.143	-73696.670	350.000	562.794	346.263814	0.000	3.413	5.02	5.02	562.794	563.392	563.392
CIRC. Rampa	3080.000	63577.583	-73682.962	350.000	563.476	349.901642	0.000	3.413	5.02	5.02	563.476	563.279	563.279
CIRC. Rampa	3100.000	63563.830	-73668.444	350.000	564.159	353.539469	0.000	3.413	5.02	5.02	564.159	563.223	563.223
CIRC. Rampa	3120.000	63550.929	-73653.165	350.000	564.842	357.177296	0.000	3.413	5.02	5.02	564.841	563.170	563.170
CLOT. Rampa	3137.005	63540.661	-73639.612	350.000	565.422	360.270414	0.000	3.413	5.02	5.02	565.422	563.212	563.212
CIRC. Rampa	3137.077	63540.619	-73639.554	-700.000	565.424	360.276910	0.000	3.413	-6.11	-6.11	565.424	563.212	563.212
CLOT. Rampa	3137.078	63540.618	-73639.553	-700.000	565.424	360.276803	0.000	3.413	-6.11	-6.11	565.424	563.212	563.212
CIRC. Rampa	3137.109	63540.600	-73639.528	-374.000	565.425	360.272738	0.000	3.413	-6.11	-6.11	565.425	563.212	563.212
CIRC. Rampa	3140.000	63538.902	-73637.189	-374.000	565.524	359.780640	0.000	3.413	-6.62	-6.62	565.524	563.219	563.219
CIRC. Rampa	3160.000	63526.664	-73621.372	-374.000	566.207	356.376257	0.000	3.413	-7.00	-7.00	566.207	563.277	563.277
CIRC. Rampa	3180.000	63513.599	-73606.233	-374.000	566.889	352.971873	0.000	3.413	-7.00	-7.00	566.889	563.326	563.326
CIRC. Rampa	3200.000	63499.744	-73591.813	-374.000	567.572	349.567489	0.000	3.413	-7.00	-7.00	567.572	563.389	563.389
CIRC. Rampa	3220.000	63485.137	-73578.155	-374.000	568.255	346.163105	0.000	3.413	-7.00	-7.00	568.255	563.584	563.584
CLOT. Rampa	3229.587	63477.881	-73571.889	-374.000	568.582	344.531191	0.000	3.413	-7.00	-7.00	568.582	563.824	563.824
CLOT. Rampa	3240.000	63469.817	-73565.302	-327.196	568.937	342.631949	0.000	3.413	-7.00	-7.00	568.937	564.084	564.084
CLOT. Rampa	3260.000	63453.738	-73553.414	-263.790	569.620	338.272911	0.000	3.413	-7.00	-7.00	569.620	565.292	565.292





TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	D.	Pend (%)	PERAL I	PERAL D	Z PROJ.	ZT (eje)	Z TERR.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
CIRC. Rampa	3265.693	63449.009	-73550.246	-250.000	569.814	336.861091	0.000	3.413	-7.00	-7.00	569.814	565.571	565.571
CIRC. Rampa	3280.000	63436.816	-73542.764	-250.000	570.303	333.217847	0.000	3.413	-7.00	-7.00	570.303	566.272	566.272
CIRC. Rampa	3300.000	63419.098	-73533.499	-250.000	570.985	328.124888	0.000	3.413	-7.00	-7.00	570.985	567.354	567.354
CLOT. Rampa	3303.334	63416.074	-73532.094	-250.000	571.099	327.275769	0.000	3.413	-7.00	-7.00	571.099	567.535	567.535
CLOT. Rampa	3320.000	63400.672	-73525.739	-185.966	571.668	322.301292	0.000	3.413	-7.00	-7.00	571.668	568.443	568.443
CIRC. Rampa	3326.111	63394.898	-73523.740	-170.000	571.876	320.111088	0.000	3.413	-7.00	-7.00	571.876	568.777	568.777
CIRC. Rampa	3340.000	63381.534	-73519.969	-170.000	572.350	314.909886	0.000	3.413	-7.00	-7.00	572.350	569.508	569.508
CIRC. Rampa	3360.000	63361.852	-73516.481	-170.000	573.033	307.420242	0.000	3.413	-7.00	-7.00	573.033	570.492	570.492
CIRC. Rampa	3380.000	63341.897	-73515.328	-170.000	573.716	299.930598	0.000	3.413	-7.00	-7.00	573.716	571.563	571.563
CLOT. Rampa	3392.222	63329.686	-73515.780	-170.000	574.133	295.353563	0.000	3.413	-7.00	-7.00	574.133	572.150	572.150
CLOT. Rampa	3400.000	63321.944	-73516.515	-203.164	574.398	292.678674	0.000	3.413	-5.86	-5.86	574.398	572.523	572.523
CLOT. Rampa	3420.000	63302.191	-73519.621	-407.663	575.081	287.983507	0.000	3.413	-2.92	-2.92	575.081	573.298	573.298
CLOT. Rampa	3439.869	63282.738	-73523.666	1000000.000	575.759	286.432075	0.000	3.413	0.00	0.00	575.759	574.961	574.961
CLOT. Rampa	3440.000	63282.611	-73523.694	101232.520	575.764	286.432116	0.000	3.413	0.01	0.01	575.764	574.973	574.973
CLOT. Rampa	3460.000	63263.042	-73527.823	656.959	576.446	287.407445	0.000	3.413	2.13	2.13	576.446	577.064	577.064
CLOT. Rampa	3480.000	63243.358	-73531.355	329.549	577.129	290.308279	0.000	3.413	4.25	4.25	577.129	580.250	580.250
CLOT. Rampa	3500.000	63223.499	-73533.686	219.938	577.812	295.134616	0.000	3.413	6.37	6.37	577.812	580.579	580.579
CIRC. Rampa	3505.994	63217.516	-73534.060	200.000	578.016	296.956196	0.000	3.413	7.00	7.00	578.016	580.573	580.573
CIRC. Rampa	3520.000	63203.515	-73534.239	200.000	578.494	301.414329	0.000	3.413	7.00	7.00	578.494	580.375	580.375
CIRC. Rampa	3540.000	63183.575	-73532.797	200.000	579.177	307.780527	0.000	3.413	7.00	7.00	579.177	580.000	580.000
CIRC. Rampa	3560.000	63163.879	-73529.371	200.000	579.859	314.146725	0.000	3.413	7.00	7.00	579.859	580.657	580.657
CIRC. Rampa	3580.000	63144.624	-73523.996	200.000	580.542	320.512922	0.000	3.413	7.00	7.00	580.542	580.940	580.940



TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	D.	Pend (%)	PERAL I	PERAL D	Z PROJ.	ZT (eje)	Z TERR.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
CLOT. Rampa	3588.789	63136.351	-73521.030	200.000	580.842	323.310624	0.000	3.413	7.00	7.00	580.842	581.231	581.231
CLOT. Rampa	3600.000	63126.010	-73516.703	163.370	581.225	327.279176	0.000	3.413	7.00	7.00	581.225	581.689	581.689
CIRC. Rampa	3611.253	63115.955	-73511.658	138.000	581.609	332.067322	0.000	3.413	7.00	7.00	581.609	582.077	582.077
CIRC. Rampa	3620.000	63108.433	-73507.196	138.000	581.907	336.102473	0.000	3.413	7.00	7.00	581.907	582.510	582.510
CIRC. Rampa	3640.000	63092.400	-73495.270	138.000	582.590	345.328846	0.000	3.413	7.00	7.00	582.590	582.849	582.849
CIRC. Rampa	3660.000	63078.257	-73481.153	138.000	583.273	354.555220	0.000	3.413	7.00	7.00	583.273	583.210	583.210
CIRC. Rampa	3680.000	63066.302	-73465.141	138.000	583.955	363.781593	0.000	3.413	7.00	7.00	583.955	584.161	584.161
CLOT. Rampa	3693.894	63059.418	-73453.079	138.000	584.429	370.191230	0.000	3.413	7.00	7.00	584.429	584.817	584.817
CLOT. Rampa	3700.000	63056.779	-73447.574	158.923	584.638	372.822545	0.000	3.413	6.08	6.08	584.638	585.132	585.132
CLOT. Rampa	3720.000	63049.467	-73428.966	315.722	585.320	378.844764	0.000	3.413	3.06	3.06	585.320	586.295	586.295
CLOT. Rampa	3740.000	63043.346	-73409.927	23618.550	586.003	380.888109	0.000	3.413	0.04	0.04	586.003	587.354	587.354
CLOT. Rampa	3740.271	63043.266	-73409.668	-1000000.000	586.012	380.888474	0.000	3.413	-0.00	-0.00	586.012	587.363	587.363
CLOT. Rampa	3760.000	63037.263	-73390.875	-366.212	586.686	379.173634	0.000	3.413	-2.96	-2.96	586.686	587.871	587.871
CLOT. Rampa	3780.000	63030.151	-73372.188	-181.857	587.368	373.934579	0.000	3.413	-5.95	-5.95	587.368	588.626	588.626
CIRC. Rampa	3795.848	63023.136	-73357.986	-130.000	587.909	367.280256	0.000	3.413	-7.00	-7.00	587.909	589.537	589.537
CIRC. Rampa	3800.000	63021.037	-73354.403	-130.000	588.051	365.246940	0.000	3.413	-7.00	-7.00	588.051	589.796	589.796
CLOT. Rampa	3808.119	63016.608	-73347.600	-130.000	588.328	361.270858	0.000	3.413	-7.00	-7.00	588.328	589.825	589.825
CLOT. Rampa	3820.000	63009.406	-73338.155	-156.841	588.734	355.950626	0.000	3.413	-6.89	-6.89	588.734	590.055	590.055
CLOT. Rampa	3840.000	62995.805	-73323.505	-240.395	589.416	349.243387	0.000	3.413	-6.14	-6.14	589.416	591.167	591.167
CLOT. Rampa	3860.000	62981.028	-73310.032	-514.469	590.099	345.357731	0.000	3.413	-5.39	-5.39	590.099	592.092	592.092
CIRC. Rampa	3864.650	62977.497	-73307.007	-700.000	590.258	344.858631	0.000	3.413	-5.22	-5.22	590.258	592.367	592.367
CIRC. Rampa	3878.405	62966.931	-73298.200	-700.000	590.727	343.607630	0.000	3.413	-5.22	-5.22	590.727	593.180	593.180





## ANEJO N°5: GEOLOGÍA



# ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. GEOLOGÍA	1
3. ESTRATIGRAFÍA	2
3.1. INTRODUCCIÓN	
3.2. PRECÁMBRICO – CAMBRICO	
3.3. CAMBRICO – TREMADOC	
3.4. ARENING	
3.5. CUATERNARIO	
4. TECTÓNICA	2
4.1. INTRODUCCIÓN	
4.2. FASES OROGÉNICAS	
5. PETROLOGÍA	3
5.1. ROCAS METAMÓRFICAS	
5.2. MIGMATÍITAS	
5.3. ROCAS GRANÍTICAS	
6. HISTORIA GEOLÓGICA	5
7. GEOLOGÍA ECONÓMICA	5
7.1. MINERÍA	
7.2. ROCAS INDUSTRIALES	
7.3. HIDROGEOLOGÍA	

- APÉNDICE 1



## 1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este anejo es encuadrar geológicamente la zona en la que se ubicará el proyecto, así como la caracterización geotécnica del sustrato sobre el que se asentarán las obras que se describen en este proyecto, para poder, de esta manera, determinar la capacidad portante de dicho sustrato en las zonas donde se albergará la cimentación y las obras oportunas.

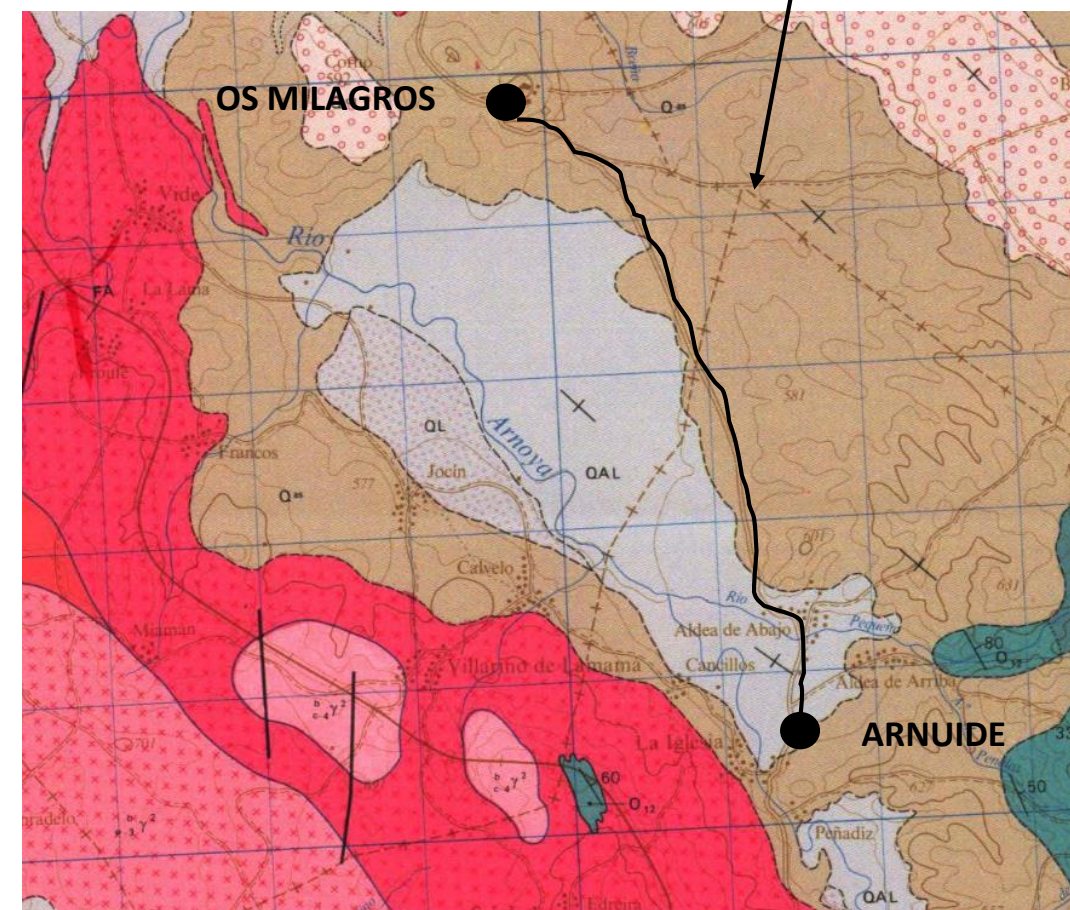
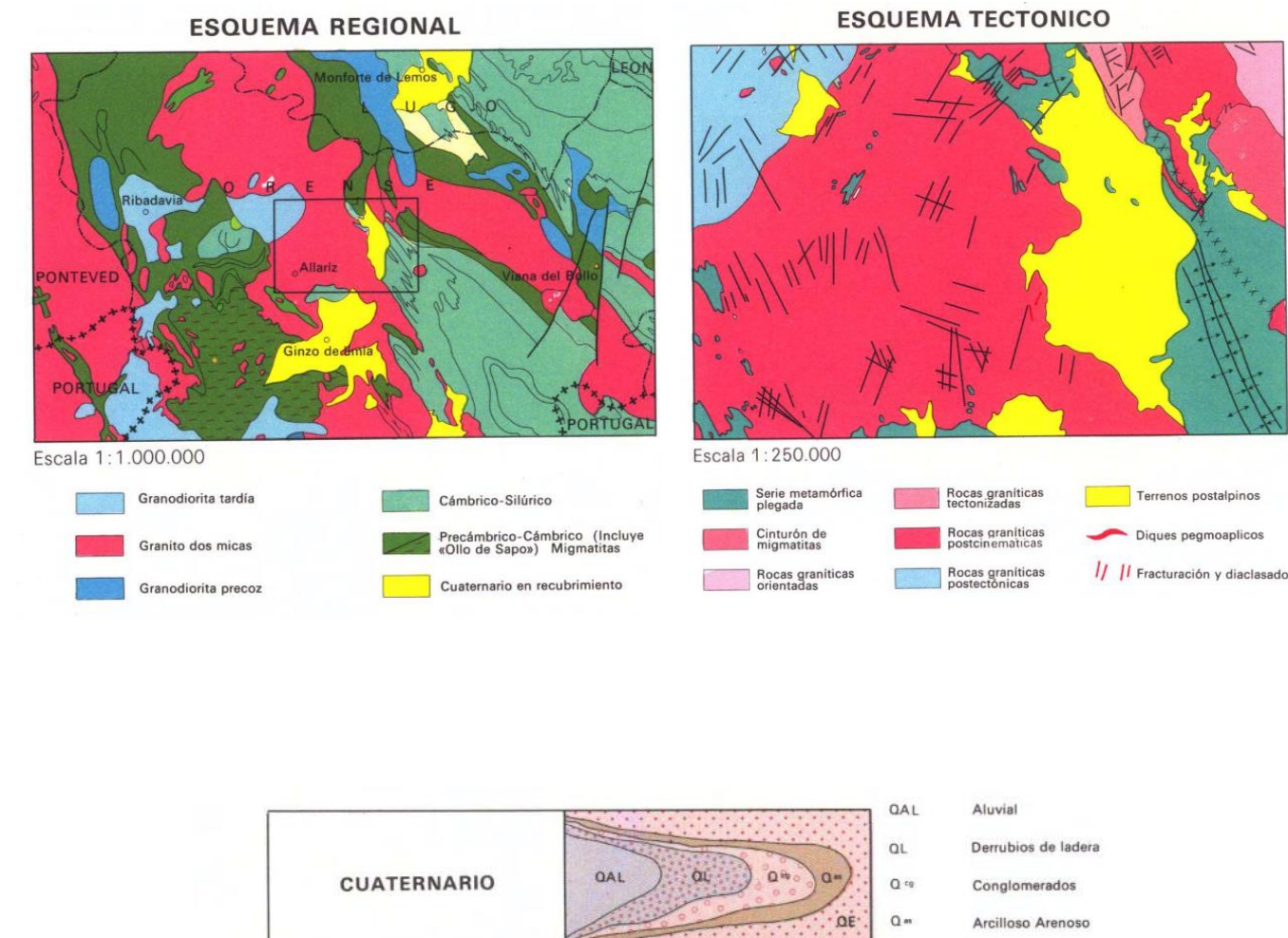
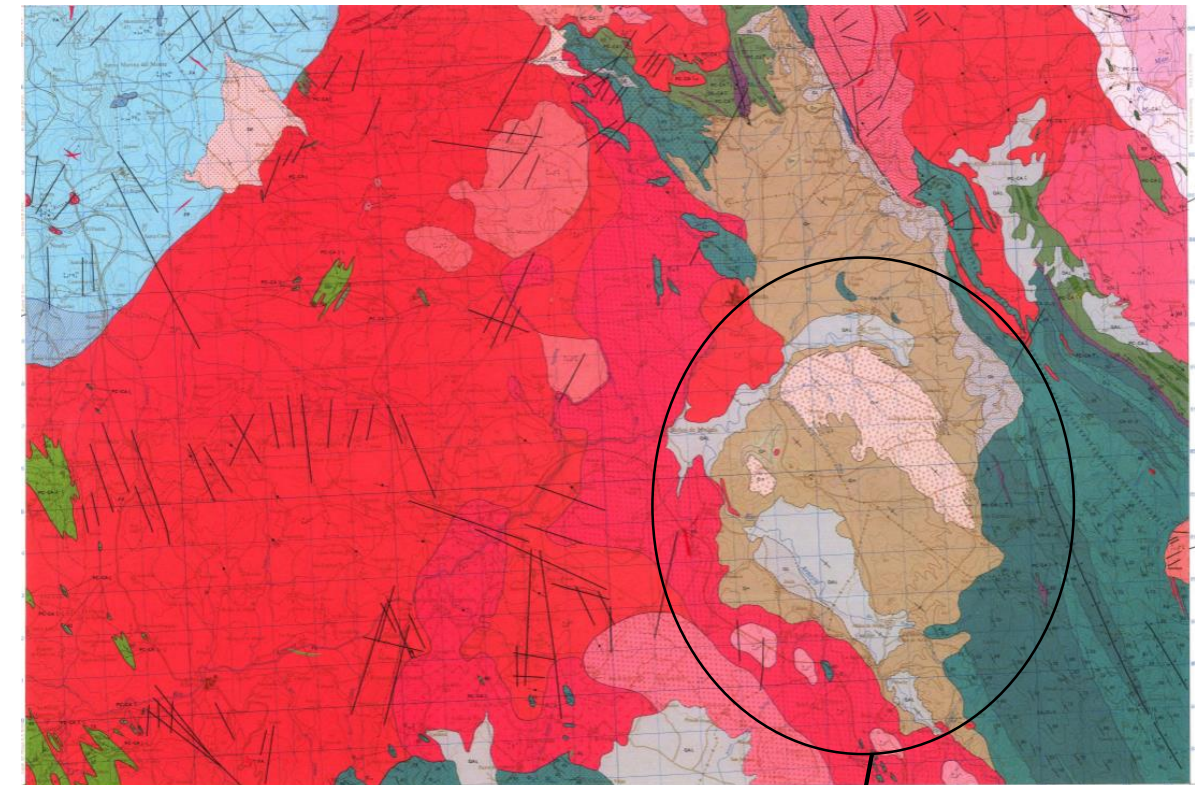
La metodología seguida para el desarrollo del presente anejo se basa en la recopilación y estudio de la información geológica existente. Se han utilizado datos de síntesis de la Memoria y Mapa Geológico del Plan Magna serie 2 publicados por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME) a escala 1 : 50000

- Hoja 226 Allariz

## 2. GEOLOGÍA

La hoja nº 226 de Allariz, del mapa geológico de España, se encuentra situada en el sureste (SE) de la provincia de Ourense. Geológicamente comprende las series paleozoicas y precámbricas del sinclinal de Verín y la cuenca de Maceda.

La zona en la que vamos a realizar la obra se encuentra en el sureste de la hoja, en el que, como observamos en las imágenes, contamos, prácticamente, con un suelo arcilloso arenoso.







### 3. ESTRATIGRAFÍA

#### 3.1. INTRODUCCIÓN

Las series estratigráficas de la Hoja de Allariz no se han datado paleontológicamente hasta este momento, pero no por ello su posición cronoestratigráfica presenta demasiadas dificultades, puesto que las litologías son fácilmente correlacionales con las de las regiones próximas, datadas con cierta precisión. Sin embargo, como el criterio paleontológico sería el único que podría dar una edad bien definida, las denominaciones cronológicas que se utilizan han de tomarse como aproximadas, ya que las series pueden ser anisócronas. De muro a techo se distinguen las siguientes unidades que desarrollamos a continuación.

#### 3.2. PRECÁMBRICO – CAMBRICO

La formación más antigua que se encuentra en esta hoja aparece entre Calvelíño y Verducedo de Arriba, a escasos kilómetros de nuestra zona de actuación, bajo una secuencia bien definida: los esquistos del Cámbrico – Tremadoc. Se le atribuye esta edad en correlación con otras regiones, ya que no han aparecido restos para poder datar la formación.

Esta formación está constituida por esquistos ocre y grises muy laminados y neises glandulares con cristales de cuarzo azulados y feldespatos, con algún nivel de cuarcitas granates, neises de piroxeno y anfíbol con plagioclasa de un color verde oscuro. Por su aspecto macroscópico, su carácter esquistoso y su posición estratigráfica, esta formación corresponde a la serie “*Olla de Sapo*” definida en otras zonas. Su potencia vista se estima en unos 200 metros y su posición respecto a las formaciones superiores es concordante.

#### 3.3. CÁMBRICO – TREMADOC

Serie esquistosa que forma bandas de espesor variable. La más representativa se sitúa al sur de Casto de Escudro, siguiendo la dirección NO – SE (de unos 2.500 m de anchura), dando lugar a un relieve abrupto por su resistencia a la erosión. Otra de las bandas aparece al NE de Calvelíño, formando el flanco de un anticlinorio.

En conjunto, es una serie bastante monótona, formada por unos esquistos negros, de grano fino y muy grafitosos, constituidos fundamentalmente por cuarzo y micas. A pesar de esta homogeneidad, pueden distinguirse dos facies que no son cartografiables. En la parte inferior, la serie es más homogénea, negra y compacta. La parte superior es de tonos ocre y violáceos, más laminada y menos compacta. Puede suponerse que la potencia real no debe superar los 400 m. Su posición respecto a las formaciones supra e infrayacentes es concordante.

#### 3.4. ARENIG

Se distribuye en la Hoja en varias bandas de anchura variable. Una de ellas, al sur de Aldea de Arriba, en Arnude, más o menos paralela al río Arnoya, está formada por un conjunto de cuarcitas y areniscas alternando con esquistos grises. Presenta de sur a norte un claro cambio de facies. Hacia el sur hay un predominio de los estratos samíticos sobre los pelíticos. Los estratos samíticos son de grano fino y tonos claros y están constituidos fundamentalmente por cuarzo y abundante moscovita. Hacia el norte la serie es más heterogénea, hay una proporción similar de niveles samíticos y pelíticos.

El muro de esta serie puede marcarse con bastante precisión, aunque el paso a los esquistos no sea neto; sin embargo, el techo resulta indeterminado, ya que no se han encontrado niveles superiores. La potencia puede estimarse en unos 300 m.

#### 3.5. CUATERNARIO

Se han distinguido dos clases de depósitos debido a las grandes diferencias que albergan.

##### 3.5.1. Depósitos claramente cuaternarios.

Destacamos un recubrimiento general propio de las áreas graníticas, que dada su escasa potencia no ha sido cartografiado en la mayoría de los casos. Se trata de eluviones, aluviones y coluviones cuaternarios indiferenciados, consecuencia de un país de topografía moderna.

De los aluviales fluviales estudiados, mencionamos los formados por los ríos Tioira y Arnoya, que son los únicos que pueden ser cartografiados. Ambos presentan características similares, constituidos por un depósito conglomerático con cantos fundamentalmente de cuarzo y matriz areno-arcillosa. Cabe destacar que los depósitos del río Arnoya están situados al sur de Os Milagros, entre el río y la carretera de estudio de este proyecto.

##### 3.5.2. Cuenca de Maceda.

Es un conjunto de materiales muy complejos que por lo general presentan muchas variaciones tanto lateral como verticalmente. En la hoja vienen dados como cuaternarios, pero no se debe descartar la posibilidad de que pertenezcan al Terciario superior o incluso al Pliocuatnario, dado a que no existen datos suficientes para fijar su posición cronoestratigráfica.

Los materiales que rellenan la Cuenca van desde arcillas hasta grava gruesa y, en ocasiones, bloques, según la clasificación WENTWORTH. Los clastos son principalmente de cuarzo, en menor cantidad de cuarcita y, en una escasa proporción, de cantos de composición heterogénea.

Al mismo tiempo, hay que considerar unos depósitos arcillo-arenosos e color negro alternados con niveles areno-arcillosos, que en ocasiones llegan a ser arenosos, de potencia y coloración variable.

### 4. TECTÓNICA

#### 4.1. INTRODUCCIÓN

Las estructuras de esta Hoja se originaron durante la orogénesis hercínica. Los ciclos posteriores han actuado muy débilmente, ya que la zona no forma parte de un Orógeno, por lo cual es difícil precisar cuáles han sido las deformaciones posteriores.

#### 4.2. FASES OROGÉNICAS

##### 4.2.1. Fase primera.

De la observación de areniscas y esquistos se desprende la existencia de una esquistosidad bien marcada que produce la disyunción en lajas de esquistos y areniscas. Esta esquistosidad S1 ha borrado totalmente la estratificación en las series esquistosas, pero no en las cuarcitas, en las que la alternancia de samitas y pelitas dibuja bien la superficie de estratificación (S0).

En algunas puntas puede verse en la serie esquistosa Arenig que la esquistosidad dibuja pliegues decimétricos a métricos muy agudos, de plano axial subparalelo con la estratificación. Estos pliegues de



tipo similar presentan flancos estirados y charnelas engrosadas. Los ejes cabecean bien hacia el sur o hacia el norte por estar afectados por fases posteriores. La esquistosidad es prácticamente paralela con la estratificación al menos a la escala del afloramiento. Los pliegues de primera fase aparecen, a escala de afloramiento, indicando que el mecanismo de plegamiento ha sido íntimo.

En resumen, la fase primera es subparalela con la estratificación, y produjo pliegues similares en las zonas esquistos-arenosas. En los niveles cuarcíticos más competentes solo se aprecian suaves curvaturas de tipo concéntrico. Esta es la fase de mayor intensidad.

#### 4.2.2. Fase segunda.

La segunda fase no llegó a desarrollar una esquistosidad bien marcada, sino sólo una crenulación por microrreplegamiento. En efecto, la esquistosidad S1 aparece con ayuda de la lupa o bien a escala de afloramiento, replegada por pliegues simétricos de plano axial vertical o subvertical.

La dirección de la fase segunda, fácilmente medible a través de la crenulación y los pliegues, es aproximadamente de 140°. La dirección de la primera es más difícil de determinar puesto que es casi imposible medir los ejes de los pliegues, sin embargo, algunas medidas efectuadas parecen indicar que la dirección de esta primera fase es sensiblemente coaxial con la segunda.

#### 4.2.3. Fase tercera.

La fase tercera no desarrolla esquistosidad ni crenulación y se caracteriza por producir una inmersión de la crenulación de segunda fase hacia el sur, aunque hacia el centro de la hoja se produce un cabeceo de los ejes con inmersiones hacia el norte. Posiblemente, las deformaciones de los ejes de pliegues de segunda fase, han sido causadas durante la tercera fase.

### 5. PETROLOGÍA

#### 5.1. ROCAS METAMÓRFICAS

Las series paleozóicas de esta hoja son un conjunto de micaesquistos, neises, filitas y cuarcitas afectadas por un metamorfismo regional de intensidad variable. Hacia el sur es un metamorfismo de epizona muy superior, mientras que, hacia el norte, se alcanza la facies de las anfibolitas, con desarrollo de silimanita, estaurolita y granate, e incluso migmatitas.

##### 5.1.1. Precámbrico – Cámbrico.

Aparece un conjunto de rocas definido en términos de campo como “*Ollo de Sapo*”. Los datos del análisis petrográfico se han separado en cuatro grupos.

###### a) Esquistos de cuarzo y mica

Son unos esquistos ocre, de grano fino, cuya composición es cuarzo, moscovita y biotita, variando dentro de unos límites muy amplios la proporción de los componentes samítico y pelítico. En general se observa que, cuando el contenido en cuarzo es mayor que en micas, estas se disponen con una mejor orientación, mientras que, si son las micas más abundantes, la disposición es diablástica, llegando la roca a ser una “micacita” por estar constituida esencialmente por micas y sin orientación definida.

Las paragénesis principales que aparecen son:

Cuarzo – moscovita y clarita.

Cuarzo – moscovita y biotita.

Cuarzo – moscovita, biotita, silimanita, estaurolita y granate.

###### b) Neises glandulares facies “*Ollos de Sapo*”.

Son rocas de textura néisica cuyos componentes fundamentales son: cuarzo, moscovita, biotita y microclina en menor proporción.

Las glándulas están formadas por microclina y cristales de cuarzo de tamaño superior a los del resto de la roca, reunidos en lenticulas de forma ovoide que le dan un cierto aspecto microglandular. El resto es de textura granoblástica y grano fino. Las micas suelen estar peor orientadas que en la serie de los esquistos definidos anteriormente y se disponen diablásticamente en la mayoría de los casos, en el interior de finas bandas que alternan irregularmente con otras en las que hay un mayor predominio de cuarzo y feldespato.

###### c) Cuarcitas.

Aparecen en niveles de poca potencia, intercaladas en los esquistos constituidos por más de un 95% de cuarzo. Son de textura milonítica, muy recrystalizadas, con escasos niveles micáceos de pequeño tamaño, formados por moscovita, clorita y, a veces, cloritoide, que esbozan una orientación preferente, alineándose, a veces, alrededor de porfidoclastos de mayor tamaño. Presentan un metamorfismo del tipo de epizona media a inferior.

###### d) Gneises anfibólico-piroxénicos con plagioclasa.

Estos gneises son de textura granoblástica y están constituidos, en proporciones muy semejantes, por cuarzo y máficos. Los máficos en el anticlinal de Calvelíño, son fundamentalmente piroxenos, de tipo augita, aunque también se observan anfíboles como transformación de piroxenos.

##### 5.1.2. Cámbrico – Tremadoc.

Es una formación constituida por esquistos y filitas de características distintas, debido al metamorfismo que presentan. Por un lado, aparecen unas filitas afectadas únicamente por un metamorfismo regional muy débil, y por otro, unos esquistos mosqueados con un claro metamorfismo de contacto. Los esquistos mosqueados de contacto presentan la siguiente composición mineralógica: biotita, andalucita, estaurolita, moscovita, cuarzo y grafito.

La composición varía mucho de unas rocas a otras, pudiendo pasar a verdaderas cuarcitas cuando disminuye la proporción de filosilicatos. En general, estas rocas presentan una alternancia de delgados lechos micáceos (impregnados en grafito) y otros muy ricos en cuarzo, formados por cristales de muy pequeño tamaño.



### 5.1.3. Arenig.

Las rocas que forman el Arenig son cuarcitas, areniscas y esquistos muy arenosos de grano fino.

La composición de las cuarcitas y areniscas es fundamentalmente a base de cuarzo, con abundante moscovita detrítica. En algunas cuarcitas se observan “bandas” ricas en feldespatos detríticos, parcialmente alterados, y numerosos granos de circón. En otras zonas, las cuarcitas, además de contener feldespato alterado, muestran escasas láminas de biotita orientada que debe ser de origen detrítico.

Los esquistos arenosos intercalados entre las cuarcitas son filitas finamente foliadas, más o menos cuarcíticas, que presentan un cierto bandeo. Están formadas por cuarzo, moscovita, biotita, feldespato potásico, turmalina, minerales opacos, rutilo y apatito.

El grado de metamorfismo es, a la vista de los minerales mencionados, bastante bajo. Dado que la biotita parece de formación posterior y la proximidad de granitos, se puede pensar que este mineral se ha formado por contacto con las rocas intrusivas.

## 5.2. MIGMATITAS

### 5.2.1. Micaesquistos.

Corresponden en su mayor parte a un enclave de gran tamaño situado al sur de Vigueira de Abajo, formado por rocas metamórficas. Se ubica entre las migmatitas.

Los minerales esenciales son las micas (moscovita, biotita) y cuarzo en menor proporción. La textura es lepidoblástica y las micas son generalmente placas de pequeño tamaño. La esquistosidad sigue en ocasiones superficies algo alabeadas.

### 5.2.2. Migmatitas.

Están compuestos por los minerales típicos graníticos: feldespato potásico, plagioclasa, cuarzo y biotita. El feldespato potásico y la biotita parecen estar en cantidades inversamente proporcionales. La estructura estromatítica de la mayoría de estas migmatitas se refleja al microscopio como un bandeo, a muy pequeña escala, de alternancia leucosoma- melanosoma migmatíticos.

#### a) Neises diatexiticos.

Los neises diatexiticos aparecen englobados, dentro de la unidad migmatítica, en zonas de anatexia muy avanzada. Su aspecto microscópico es el de un granito, diferenciándolo de este en pequeños detalles.

Se hallan distribuidos por toda la unidad migmatítica y los afloramientos que proporcionan son de extensión reducida, de 70 a 80 m como máximo.

#### b) Neises metatexiticos.

Existe una serie de enclaves de reducidas dimensiones, que se interpretan como zonas refractarias de la serie metamórfica original migmatizada. Suelen localizarse hacia el borde de esta unidad. Son generalmente cuarcitas o rocas muy ricas en cuarzo.

## 5.3. ROCAS GRANÍTICAS

### 5.3.1. Granito de Allariz.

El macizo de Allariz ocupa aproximadamente la mitad occidental de la Hoja. Como es natural en un macizo tan extenso, varían mucho sus características intrínsecas. Se ha distinguido una serie de tipos basándose en:

- Tamaño de grano:
  - Grano fino
  - Grano medio a fino
  - Grano medio a grueso
  - Grano grueso
- Predominio de moscovita
- Textura
- Tectonización sufrida

A continuación, nombramos cada una de las divisiones.

- Granito de dos micas de grano medio a grueso.

Es el tipo más extendido, ocupa aproximadamente la mitad occidental del macizo granítico y engloba rocas de tamaño de grano comprendido entre 2 y 6 mm. Sus componentes esenciales son el feldespato potásico, la plagioclasa, cuarzo, biotita y moscovita. La textura es granuda de hipidiomorfa a panalotriomorfa.

- Granito de dos micas de grano grueso (5-8 mm).

Es un granito de dos micas en láminas bien desarrolladas, muy heterogranular, hipidiomorfo y con abundante feldespato potásico en fenocristales, sustituyendo a la plagioclasa.

- Granito porfídico de dos micas (2-4 mm).

Localmente hay zonas en que se producen concentraciones de fenocristales de feldespato que dan al granito un cierto carácter porfídico.

- Granito de dos micas de grano medio a fino.

Esta facies, por oposición con el tipo porfídico, carece casi completamente de fenocristales de feldespato. Es mucho más equigranular y tiene una mayor proporción de moscovita.

- Granito de dos micas de grano fino (< 1 mm).

- Granito de dos micas, fundamentalmente moscovítico.

Normalmente la moscovitización se produce en zonas muy tectonizadas y a favor de fracturas importantes.





- Granito de dos micas cataclástico.

Este granito cataclástico es de textura milonítica. Sobre una matriz de cuarzo muy triturada, recristalizada y orientada, de grano fino, se disponen en igual dirección las micas (biotita, y moscovita, esta última seritizada en algunas zonas), siguiendo planos alabeados. En esta matriz se asientan cristales de tamaño grueso (5 a 6 mm.), de feldespato potásico y plagioclasa.

- Cortejo filoniano.

El macizo granítico de Allariz parece ser bastante abundante en volátiles. En toda la extensión del macizo se encuentran numerosas diferenciaciones diseminadas pegmatíticas y numerosos filones de cuarzo y pegmoaplitas.

### 5.3.2. Granito calcoalcalino tectonizado.

Extendido sobre una franja de dirección NON-SES, constituyen sus afloramientos suaves montículos recubiertos por un manto vegetal extenso que dificulta su observación. Son rocas claramente inequigranulares, con heterogeneidad en el tamaño del grano, siendo el medio el de mayor abundancia.

La composición mineralógica media aproximada es de feldespato potásico 29%; plagioclasa 33%; cuarzo, 25%; biotita y moscovita, 13%, con apatito y circón, opacos y “sillimanita” como accesorios.

La roca presenta débil orientación tectónica, por el feldespato y por los elementos planares, que correspondería a las últimas fases de deformación hercínica con posible inclusión de la segunda fase.

### 5.3.3. Granito de megacristales con “facies granodioríticas”.

Los afloramientos de estas rocas se sitúan en el rincón nororiental de la hoja, son rocas porfídicas de grano grueso a medio, con abundantes “relictos” metamórficos, con orientación de flujo marcada, tanto en los fenocristales feldespáticos como en los minerales planares. La composición mineralógica es de feldespato potásico (microclina), plagioclasa (tipo oligoclasa), cuarzo y biotita, con moscovita, circón, apatite y sillimanita como accesorios. La textura es de una roca granuda hipidiomorfa, de grana media a grueso, heterogranular.

### 5.3.4. Granito de Ourense.

Este macizo está situado en gran parte fuera de los límites de la Hoja, ocupando solamente la esquina NO de ésta.

Es una roca de textura granítica, con biotita fundamentalmente, siendo la moscovita en general accesoria, aunque hay alguna zona de moscovitización.

Presenta fenocristales tabulares de feldespato, cuarzo en cristales alotriomorfos, en algún caso subredondeados. Se han delimitado unas zonas de granulometría semejante, con una facies de grano medio a fino en el borde y otra de grano medio a grueso hacia el interior del macizo.

## 6. HISTORIA GEOLÓGICA

En esta hoja comienza la sedimentación conocida con el depósito de una serie compleja de pelitas y arcosas (“*Olla de Sapo*”). Esporádicamente, la transición fue samítica como consecuencia de fugaces momentos de mayor erosión.

En el Cámbrico se inaugura una sedimentación más fina, con abundantes facies ampelíticas, indicadoras de un medio poco oxigenado. En el Arenig la erosión se acentúa y la deposición rítmica resultante señala un largo período de micro pulsaciones epigénicas. Posteriormente, en el ciclo Orogénico Hercínico se desarrollan las facies tectónicas descritas. La intrusión de granitos es posterior a la segunda fase desarrolla amplias aureolas de metamorfismo de contacto.

## 7. GEOLOGÍA ECONÓMICA

### 7.1. MINERÍA

Desde el punto de vista minero no existe hoy día ninguna explotación dentro de la Hoja; únicamente se han efectuado intentos de explotación de estaño aluvial en las localidades de Baldrey y Couzada, aunque parece ser que no han resultado rentables.

### 7.2. ROCAS INDUSTRIALES

En cuanto a su aprovechamiento, hay dos modalidades: una que se dedica a la explotación de los granitos con destino a la construcción, que está en decadencia, y otra, de mayor importancia, que son las canteras de arcillas que se explotan al norte de Maceda, fundamentalmente para cerámica, aunque también algo para alfarería.

### 7.3. HIDROGEOLOGÍA

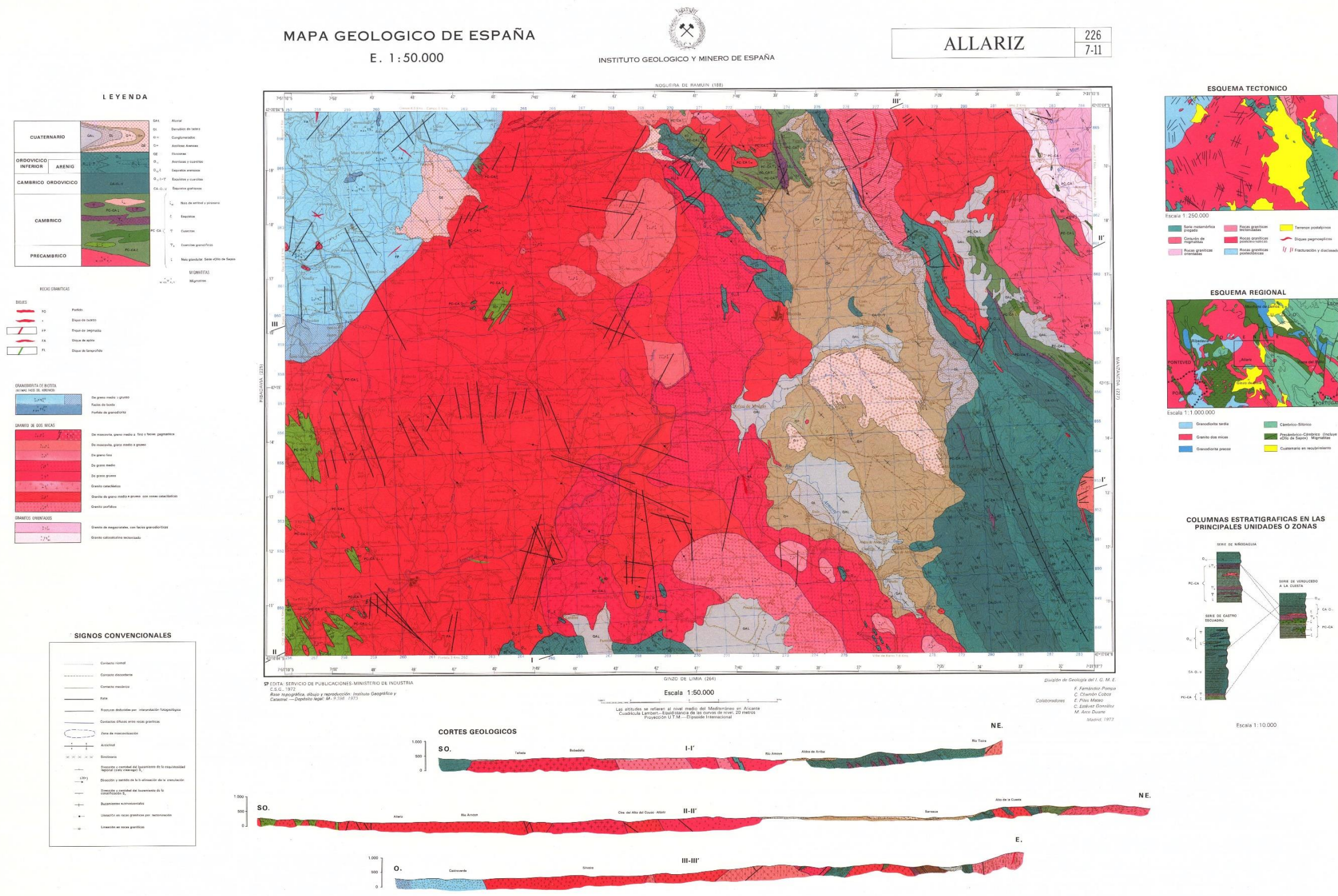
En esta Hoja se encuentran los manantiales de aguas termales de Baños de Molgas y Xunqueira de Ambía. Estos últimos, en la actualidad, están abandonados; por el contrario, los primeros abastecen una estación balnearia. Sus aguas son sulfhídricas y surgen a una temperatura de 40 °C.



# APÉNDICE 1: MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA

ESCALA 1:50.000 HOJA Nº226 ALLARIZ









## ANEJO N°6: GEOTECNIA



# ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES	1
2.1. FORMACIONES SUPERFICIALES Y SUSTRATO	1
2.2. CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS	1
2.3. CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS	1
2.4. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS	1
3. ESTUDIO GEOTÉCNICO	1
3.1. CALICATAS	2
3.2. SONDEOS	2
4. DESMONTES	2
5. TERRAPLENES	3
6. EXPLANADA	3

○ APÉNDICE 1

## 1. INTRODUCCIÓN

En el presente estudio se describen y analizan las características del terreno presentes en la zona de la obra. Del estudio geotécnico aquí desarrollado se extraen una serie de pautas necesarias para la completa definición de la obra objeto del proyecto.

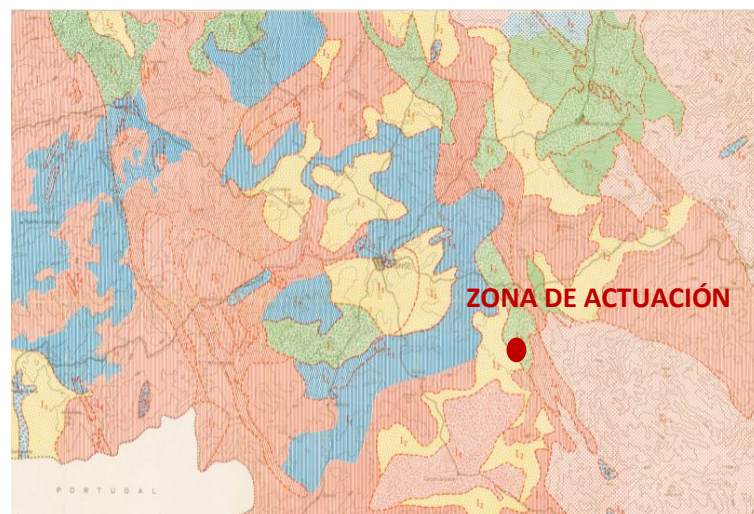
El estudio geotécnico complementa la descripción del estudio geológico y proporciona un análisis técnico. Los principales objetivos a conseguir para la realización de un estudio geotécnico son:

- Reconocer la naturaleza y los parámetros geotécnicos (Identificar la estratigrafía del terreno (número de capas y espesor; Estudia las características geotécnicas de estas capas.)
- Estimar el recubrimiento de suelos y rocas meteorizadas.
- Conocer las condiciones de excavación y voladura.
- Clasificar los distintos materiales para su posible empleo en rellenos.
- Determinar la capacidad portante en las zonas en que se ubiquen rellenos.
- Realizar una previsión y estimación de asentos.
- Elegir de forma razonada el tipo de cimentación a emplear.
- Decidir la cota de cimentación

A modo resumen el objeto de este informe es conocer las características geotécnicas de las distintas capas que conforman el subsuelo para poder aconsejar la cimentación más idónea, su profundidad, tensión admisible y asentos previsibles.

Al tratarse de un proyecto fin de carrera, y ante la imposibilidad de poder realizar los ensayos por nuestra cuenta, los datos y resultados de estos ensayos y sondeos son hipotéticos, y por tanto no podrán ser utilizados como base para ningún trabajo real. Los resultados que se presenten se admitirán como ciertos y en función de ellos se realizarán los cálculos de la cimentación. Estos resultados se completarán con la información publicada en los mapas geológicos y geotécnicos del Instituto Geográfico Nacional y del Instituto Geológico Minero de España (I.G.N. e I.G.M.E).

La información correspondiente a la zona de estudio se recoge en el Mapa Geotécnico General suministrado por el Instituto Geológico y Minero de España, Hoja número 17 división 2-3.



El área de estudio comprende todos los sedimentos recientes contenidos en la hoja y que principalmente se sitúan dentro de una franja aproximadamente meridiana, que va desde Xinzo de Limia a Monforte de Lemos. Su sustrato está constituido por arcilla, arenas, gravas y la mezcla de estos materiales. Su morfología es fundamentalmente llana, su drenaje deficiente y su capacidad de carga baja con peligro de asentos importantes.

## 2. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

### 2.1. FORMACIONES SUPERFICIALES Y SUSTRATO

Se trata de identificar las rocas que integran la superficie estudiada. Las formaciones superficiales incluyen aquellos depósitos poco o nada coherentes, de extensión y espesor muy variables.

En nuestro caso, se integran en ella todos los sedimentos recientes contenidos en la hoja, aparte de algunas pequeñas manchas dispersadas de aluviones cuaternarios. Merecen especial mención la superficie arcillosa del valle de Lemos que se recubre en algunos puntos de arenas y gravas, la del sur de Maceda constituida por arcillas y arcillas arenosas recubiertas a veces de gravas y bolos y la llanura de Xinzo de Limia, de carácter arenoso y con contenidos apreciables de materia orgánica.

### 2.2. CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS

En este apartado se analizan los rasgos morfológicos viendo las repercusiones sobre las condiciones constructivas de los terrenos.

El ámbito de estudio presenta una morfología llana y ondulada con pendientes inferiores al 7%. Las tres manchas que fundamentalmente la integran son otras tantas fosas tectónicas rellenas de sedimentos recientes pertenecientes a la gran depresión meridiana de Galicia.

### 2.3. CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS

De las tres manchas principales que constituyen nuestra área de estudio, las dos más septentrionales tienen un suelo impermeable, mientras que la situada más al sur tiene un suelo permeable. Sin embargo, en las tres, el drenaje resulta deficiente, en las dos primeras, como consecuencia de su carácter llano y la altura de su nivel freático.

### 2.4. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS

Compuesta por depósitos arcillosos o arcillosos con gravas y arenas. Tienen baja capacidad de carga y la posibilidad de asentos importantes. Las condiciones de sedimentación hacen tener el peligro de contenidos de materia orgánica y turba que agravarían sus malas condiciones geotécnicas, así como resulta importante que en algunos puntos de ella se haya comprobado la existencia de sulfatos que obligaría a la utilización de cementos PAS en los hormigones de cimentación.

## 3. ESTUDIO GEOTÉCNICO

Para la realización de un estudio geotécnico es necesario efectuar una serie de prospecciones geotécnicas a lo largo del trazado, consistentes en la realización de calicatas y sondeos, con toma de muestras para





la ejecución de ensayos. Debido a las limitaciones existentes por tratarse de un Proyecto Fin de Carrera, los resultados son inexistentes, pero si se explica cómo se deberían llevar a cabo las exploraciones.

### 3.1. CALICATAS

Las calicatas pueden clasificarse en:

- Calicatas en zonas de desmonte → Con toma de muestras cada una de ellas y realización de diversos ensayos en orden a identificar los materiales para su empleo en terraplenes y clasificación de la explanada.
- Calicatas en zonas de terraplén → Fundamentalmente para conocer el espesor de tierra vegetal existente y la profundidad de nivel freático en el terreno.

Sobre las muestras tomadas se deben de efectuar los siguientes ensayos:

- Descripción de las muestras.
- Humedad natural.
- Densidad aparente seca.
- Límites de Atterberg.
- Granulometría.
- Compresión simple.
- Próctor Modificado.
- Índice C.B.R.
- Contenido en Materia orgánica.
- Contenido de sulfatos solubles.
- Clasificación según Casagrande.

### 3.2. SONDEOS

Estos sondeos se pueden dividir en dos tipos:

- Sondeos en zonas de desmonte → Complementarios de las calicatas en zonas de desmonte. Permiten identificar los materiales para su empleo en terraplenes y clasificación de la explanada.
- Sondeos en zonas de terraplén → Fundamentalmente para conocer la capacidad portante del terreno, así como para clasificar la explanada.

En el interior de los sondeos se han de llevar a cabo una serie de ensayos “in situ”:

#### 3.2.1. Ensayo de penetración estándar

Los ensayos de penetración estándar (SPT) permiten obtener una muestra representativa del terreno para su identificación, aunque con su estructura alterada.

El ensayo SPT consiste en la toma de muestras del subsuelo mediante la penetración por golpeo de un tubo hueco estandarizado de 60cm de longitud. Para la realización del ensayo se emplean un dispositivo

hidráulico, automático, que permite la caída de una maza de 63,5 Kg de peso, con una altura de caída de 75 cm y cadencia normalizada.

Esta hincas se realiza en tres tandas sucesivas, más una comprobación, de 15 cm. cada una, anotándose el número de golpes preciso para lograr cada una de estas penetraciones parciales. Con la suma de los golpes realizados, en las dos últimas tandas se obtiene un valor de resistencia a la penetración estándar (N30), indicativo de la capacidad portante de terreno en el que se realiza el ensayo.

Se considera que se ha obtenido rechazo (R) cuando se alcanza un golpeo superior a 50 en una tanda de 15cm (N15>50), en este caso, se da por finalizado el ensayo.

#### 3.2.2. Toma de muestras inalteradas

Las muestras inalteradas se realizan con el fin de obtener muestras representativas del suelo investigado, para así realizar ensayos de laboratorio, tanto de caracterización como ensayos mecánicos.

El procedimiento seguido consistiría en introducir, mediante golpeo, un tomamuestras de medidas normalizadas que aloja en su interior una camisa de plástico, permitiendo la recuperación de la muestra. De esta manera no se alteran sus características. Este tubo es sellado con parafina por los dos extremos y posteriormente enviado a laboratorio donde la muestra es extraída mediante un aparato extractor.

#### 3.2.3. Testigos parafinados

Cuando la resistencia del terreno es elevada impidiendo la toma de muestras inalteradas o cuando el sustrato es rocoso, se puede tomar una porción de terreno extraído a rotación con batería doble. La corona tendrá descarga frontal de agua, limitando tanto el caudal como la presión de esta a la mera refrigeración de la corona.

En los materiales de naturaleza rocosa esta operación es más sencilla, consistiendo en la toma del fragmento de testigo que se ha considerado como más adecuado y representativo de la maniobra realizada.

La toma de esta porción de terreno se realiza inmediatamente después de de ser extraído el material de la batería de perforación y, previa limpieza superficial, se recubre con una venda no absorbente, protegiendo el conjunto con un baño de parafina de espesor suficiente para asegurar la invariabilidad de sus condiciones de humedad.

La muestra así preparada se maneja con cuidado tanto en campo como en el proceso de transporte al laboratorio, para que no sufra golpes y mantenga intactas su estructura y sus condiciones de densidad y humedad.

### 4. DESMONTES

Los materiales que aparecerán al excavar corresponderán fundamentalmente a suelos de alteración, por lo tanto, serán suelos excavables con medios mecánicos habituales y que serán clasificados como tolerables y podrán ser empleados en núcleo de terraplén en las zonas de nuevo trazado. Debido a la estabilidad de nuestros terrenos usaremos en nuestros taludes de desmonte 3/2.



## 5. TERRAPLENES

En la realización de los terraplenes es necesario el acondicionamiento y preparación de los apoyos de los mismos.

En su coronación se emplearán materiales de tipo “suelo seleccionado (2)” ( $\text{CBR} > 10$ ). Debe compactarse de forma que se obtenga una densidad seca próxima al 100% de la máxima densidad seca del ensayo Proctor Normal. Se recomienda la colocación del suelo en tongadas de alrededor de 30 cm compactando mediante 4-6 pasadas de rodillo vibrante de 8 toneladas de peso estático.

Núcleo de terraplén (suelo tolerable): debe compactarse de forma que se obtenga una densidad seca no inferior al 95% de la máxima densidad seca del ensayo Proctor Normal. Se recomiendan tongadas de unos 30 cm mediante 6-8 pasadas de rodillo vibrante de 8 toneladas de peso estático.

Para garantizar la estabilidad de los terraplenes, usaremos unos taludes 3/2 a lo largo de toda la traza de nuestra vía.

## 6. EXPLANADA

Los materiales detectados en los fondos de excavación de desmontes corresponden a suelos tolerables para su uso como apoyo de la explanada.

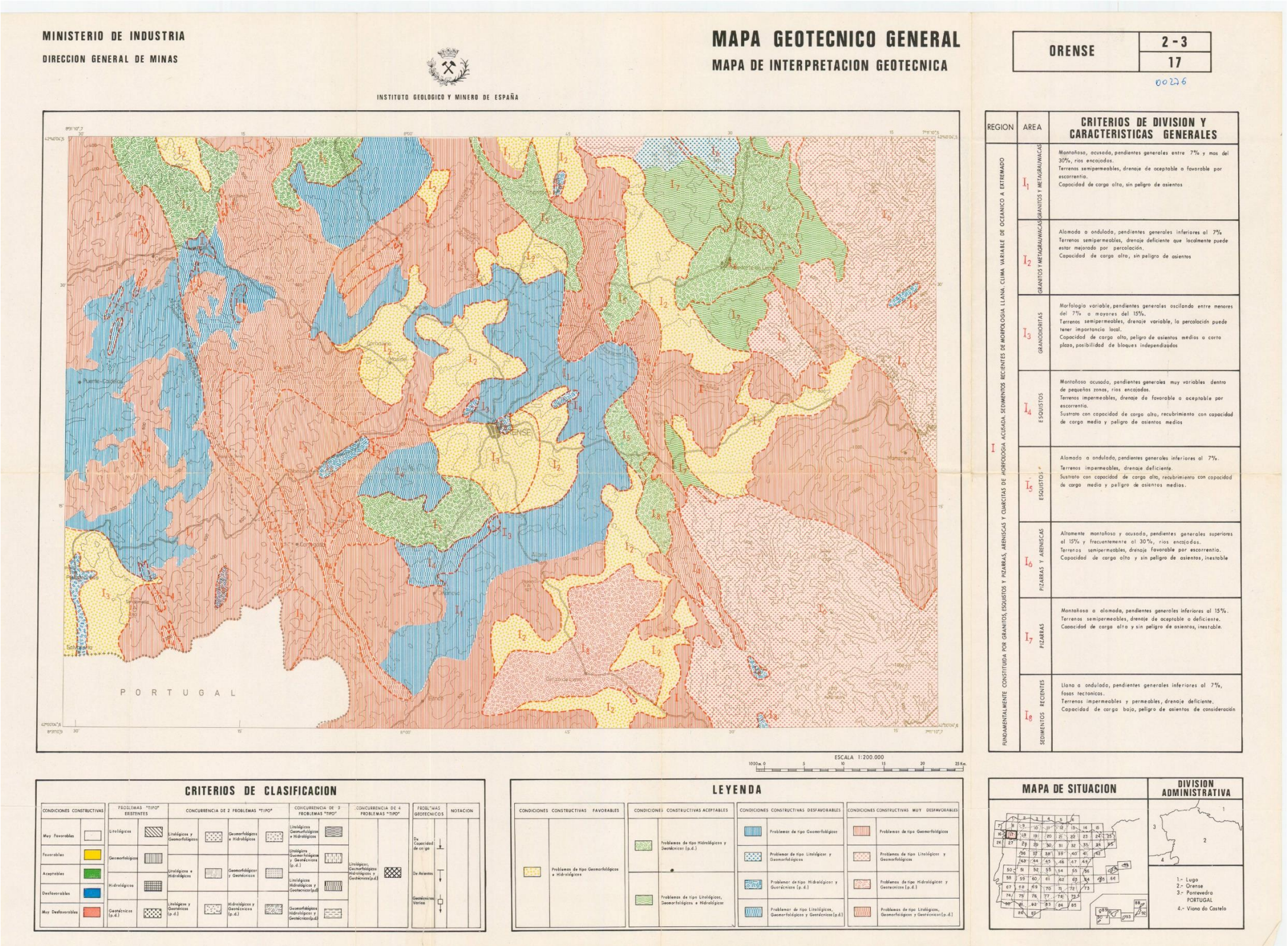
Se añadirá en la coronación de los terraplenes 75 cm de suelo seleccionado (2). Asimismo, en las zonas de desmonte haremos una sobreexcavación de 75 cm, rellenándolos con suelos seleccionados (2). El suelo seleccionado procederá de cantera. Con esta solución conseguimos una explanada de categoría E-2.



# APÉNDICE 1: MAPA GEOTÉCNICO DE ESPAÑA

ESCALA 1:200.000 HOJA Nº17 2-3 OURENSE









# ANEJO N°1: SITUACIÓN ACTUAL Y ESTUDIO DE ALTERNATIVAS



# ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. SITUACIÓN ACTUAL	1
3. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS	1
3.1. ALTERNATIVA Nº1	
3.2. ALTERNATIVA Nº2	
3.3. ALTERNATIVA Nº3	
3.4. ALTERNATIVA Nº4	
3.5. PAVIMENTOS	
4. CRITERIOS PARA LA ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA	3
4.1. ECONÓMICO – FINANCIERO	
4.2. TÉCNICO	
4.3. SOCIAL	
4.4. MEDIOAMBIENTAL	
5. EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS	3
5.1. ECONÓMICO – FINANCIERO	
5.2. TÉCNICO	
5.3. SOCIAL	
5.4. MEDIOAMBIENTAL	
6. SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA	5
6.1. MÉTODO DE LAS MEDIAS PONDERADAS	
6.2. MÉTODO PRESS	
6.3. MÉTODO ELECTRE	
6.4. CONCLUSIÓN	



## 1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este anejo es analizar las diferentes alternativas propuestas para la resolución del problema definido de una manera clara y sencilla. De este modo, podremos seleccionar la mejor solución analizando los diferentes criterios con ayuda de los métodos de análisis de alternativas.

## 2. SITUACIÓN ACTUAL

La carretera OU-1103 pertenece a la diputación de Ourense, y está catalogada como una carretera secundaria. Está formada por una calzada única de dos carriles, uno para cada sentido, de 3 metros cada uno. No posee arcenes ni bermas en todo el tramo que vamos a estudiar.

En esta zona, debido a su proximidad con la montaña de la sierra de San Mamede y la peregrinación al santuario de Os Milagros, nos encontramos diariamente con una gran afluencia de peatones y ciclistas que no tienen una plataforma que se ajuste a sus necesidades, quedando en peligro con respecto al tráfico rodado.

El drenaje longitudinal de la vía consta de unas cunetas en ambos márgenes de la calzada, repletas de vegetación en mal estado que hace que la carretera se quede encharcada con las lluvias.

Al mismo tiempo, el mal estado del firme de la vía, con baches y socavones en toda su longitud, provoca la necesidad de una rehabilitación de la carretera para la mejora de la seguridad vial y la comodidad de los viajeros.

## 3. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

Se han planteado en un principio 4 alternativas, en las cuales dejamos fijo el trazado en planta debido a que se realizará lo más ajustadamente posible al antiguo y se trabajará sobre la posible disposición del paseo y carril bici, en uno, en otro margen, en ambos o en ninguno.

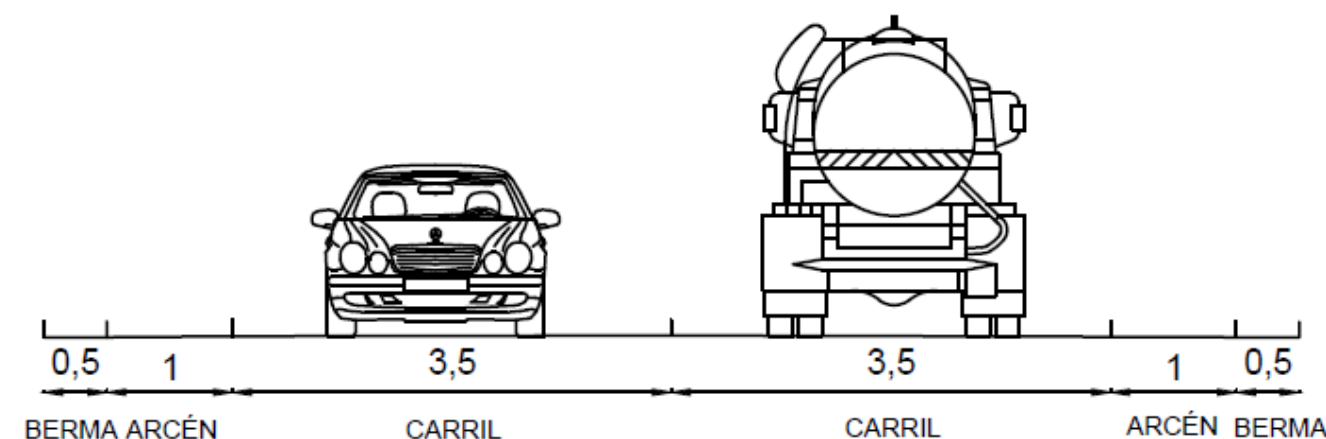
Justificaremos el trazado en planta y alzado acorde a los parámetros establecidos en la Instrucción de Carreteras 3.1-I.C tomando una velocidad de proyecto de 60 Km/h, y, además, justificaremos el ancho de aceras y carril bici, así como su disposición.

### 3.1. ALTERNATIVA Nº1

En la primera alternativa trataremos únicamente de arreglar la carretera existente, sin implantar ningún carril exterior, ni de peatones ni de bicicletas.

La actuación consistirá en la ampliación de los carriles actuales, pasando de 3 a 3,5 metros, así como la implantación de arcenes a ambos lados de 1 metro y bermas de 0,5 metros. Se corregirá con el trazado que ocupa nuestro proyecto los defectos de la actual vía, tanto en alzado como en planta. Así mismo, se acondicionará la vía con un correcto drenaje longitudinal a través de cunetas revestidas de hormigón. No consideramos la colocación de elementos de iluminación, ya que consideramos que los focos de los vehículos son suficientes para la correcta visibilidad en una calzada abierta de este tipo.

Con esta actuación mejoraríamos notablemente la comodidad y seguridad de la vía.

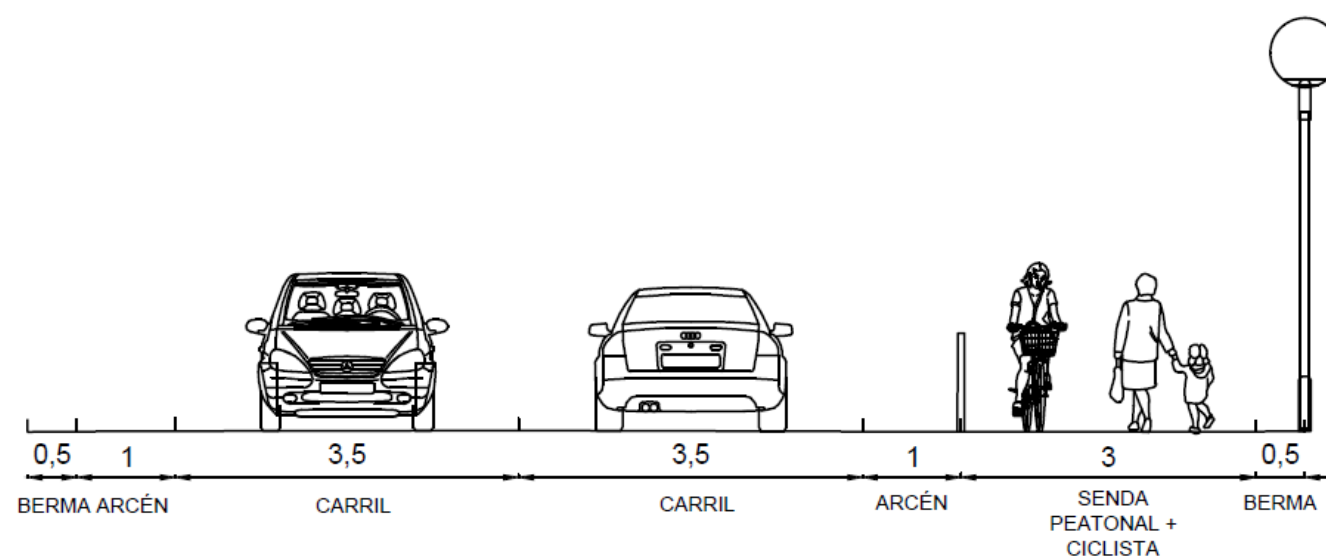


### 3.2. ALTERNATIVA Nº2

En esta alternativa trataremos de arreglar la carretera existente y daremos servicio para peatones y ciclistas, estableciendo un carril bici-peatonal conjunto.

La actuación consistirá en la ampliación de la carretera a carriles de 3.5 metros, arcenes a ambos lados de 1 metro, una senda peatonal-ciclista en el lado derecho de 3 metros separado de la calzada por una barrera metálica revestida de madera y bermas a ambos lados de 0.5 metros. El acondicionamiento de la vía se realizará disponiendo una cuneta revestida en el margen izquierdo y sumideros en el margen derecho, posibilitando el drenaje longitudinal de la vía. En cuanto a la luminaria, se colocarán farolas solares en el margen derecho de la senda ciclista-peatonal. También se efectuarán apartaderos en el margen derecho, destinados al descanso de transeúntes, con merenderos y apeaderos.

Con esta alternativa mejoramos las condiciones de seguridad de la vía, además, satisfacemos las necesidades de los transeúntes, tanto peatones como ciclistas.

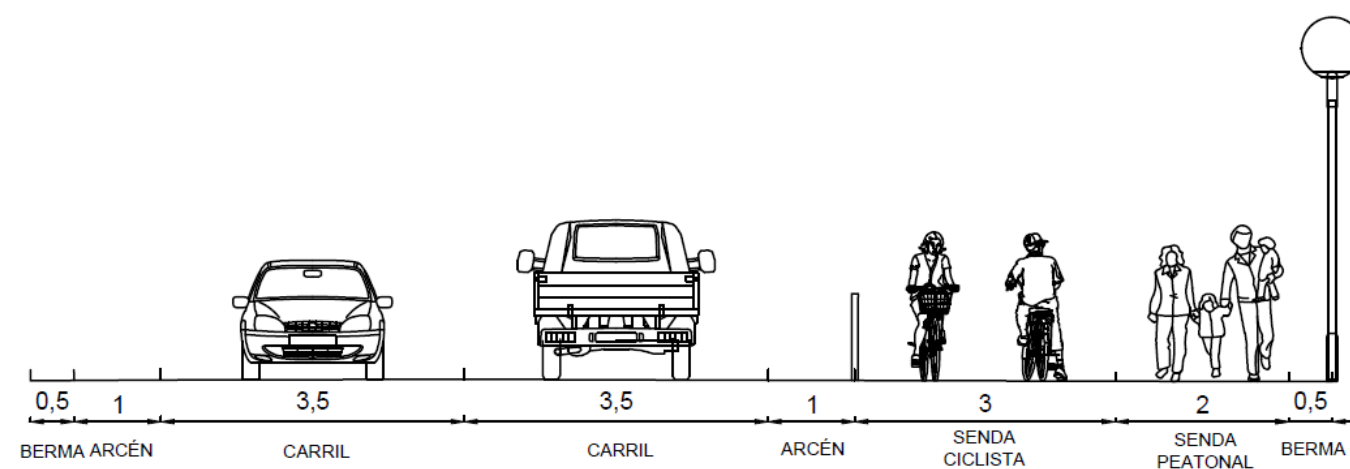


### 3.3. ALTERNATIVA Nº3

En la tercera propuesta de alternativa, ampliaremos la carretera existente e implantaremos una senda peatonal y un carril bici para satisfacer las necesidades de los transeúntes.

Para ello, aumentaremos los carriles a 3.5 metros cada uno, arcenes a ambos lados de 1 metro, una senda ciclista de 3 metros de ancho al margen derecho, protegida por una barrera, y, contigua a la misma, añadiremos una senda peatonal de 2 metros de ancho separada de la ciclista por una franja de hormigón sin diferencia de cota. Además, se dispondrán de bermas de 0.5 metros a ambos lados de la vía. Contará con una cuneta revestida al margen izquierdo de la calzada y sumidero al margen derecho, posibilitando el buen drenaje longitudinal de la vía. Así mismo, estableceremos apeaderos destinados al descanso de los transeúntes, con fuentes y merenderos, y se efectuará la luminaria longitudinal del eje para el alumbrado de peatones y ciclistas,

De este modo corregiremos la seguridad vial de la vía, y daremos un buen servicio a los transeúntes, tanto ciclistas como peatones.

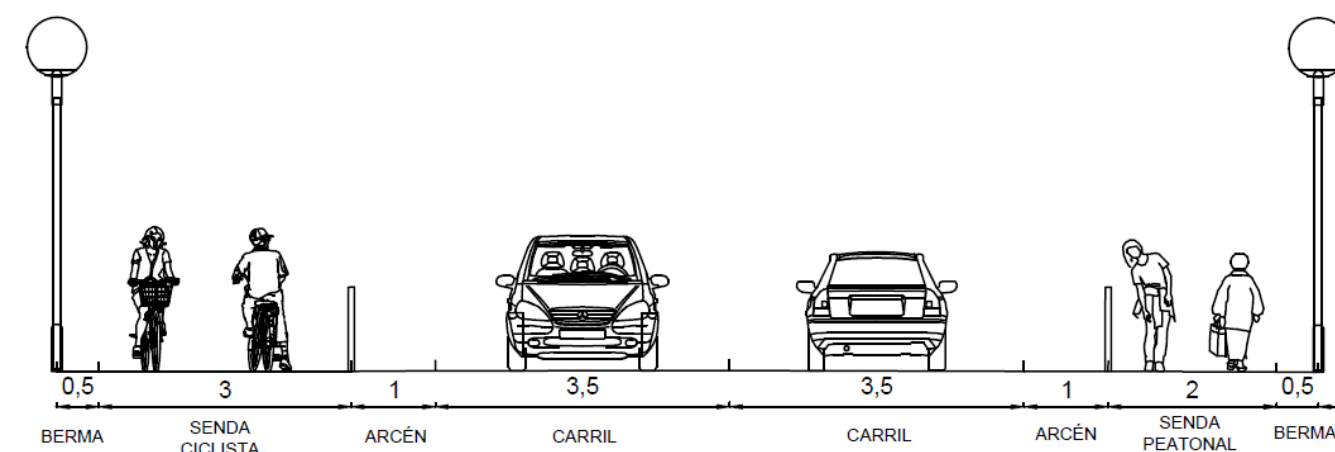


### 3.4. ALTERNATIVA Nº4

En la última alternativa, propondremos la ampliación de la calzada y el establecimiento de una senda ciclista en el margen izquierdo y una senda peatonal en el margen derecho.

Aumentaremos los carriles a 3.5 metros cada uno, arcenes de 1 metros a ambos lados y dispondremos, al margen derecho de la vía, una senda peatonal de 2 metros. Así mismo, contigua al margen izquierdo, estableceremos una senda ciclista de 3 metros. Las dos sendas estarán protegidas de la calzada por una barrera metálica. También contarán con bermas de 0.5 metros a ambos lados. Para el acondicionamiento de la vía, dispondremos de sumideros tanto a la derecha como a la izquierda de la vía para el correcto drenaje de la misma, así como la iluminación longitudinal oportuna.

Con esta actuación, mejoramos la seguridad vial de la vía y satisfacemos las necesidades de peatones y ciclistas.



### 3.5. PAVIMENTOS

A pesar de que se detallará el tipo de pavimento y su disposición en el anejo de Firmes, podemos resumir las diferentes maneras de hacer frente a las distintas posibilidades de pavimentos para la calzada y las sendas peatonales y ciclistas.

El pavimento actual de la carretera es de tipo bituminoso, con un slurry de tratamiento superficial con emulsión ECR3. De este modo, consideramos que la calzada principal para el tráfico rodado, se ejecutará con un firme bituminoso que se dimensionará en el anejo de firmes.

#### 3.5.1. Sendas de pavimento bituminoso.

La primera opción que contemplamos sería la de extender la sección de la calzada a las sendas peatonales y ciclistas, de este modo, toda la traza estaría compuesta de una mezcla bituminosa. Además, en la senda ciclista, añadiremos un slurry de color verdoso para diferenciarse de la calzada principal. En los casos de separación entre senda peatonal y senda ciclista, la senda peatonal se dispondrá únicamente con la mezcla bituminosa.

#### 3.5.2. Sendas de hormigón.

Una segunda manera de afrontar la situación, consta de utilizar un pavimento de hormigón a continuación de la explanada para las sendas peatonal y ciclista. En el caso de sendas separadas, la senda ciclista se distinguirá mediante un slurry de color verdoso.

#### 3.5.3. Senda ciclista con slurry y senda peatonal de terrizo.

Por último, existe la opción de ejecutar la senda ciclista con una mezcla de zahorra, betún y slurry de color verdoso y establecer la senda peatonal con una subbase de zahorra y una capa de material terrizo.

Analizando las diferentes opciones, debido a que nos encontramos en una zona de montaña con clara presencia de la naturaleza, elegimos la última opción, ya que el slurry verde y el camino peatonal de material terrizo se integra a la perfección en el entorno. Además, el pavimento de hormigón no es algo usual en Galicia, por lo que queda descartada esa opción. En cuanto a la alternativa de extender toda la sección con mezcla bituminosa, consideramos que es una acción con bastante impacto visual, ya que un camino peatonal compuesto por mezcla bituminosa no es lo habitual.

La sección de firme se estudiará con más detalle en el Anejo de Firmes y Pavimentos.



4. CRITERIOS PARA LA ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA

Para el estudio de alternativas es necesario analizar una serie de factores que van a influir de modo determinante en la elección de la solución óptima al problema planteado. En este caso, los criterios que tendremos en cuenta para la elección de la alternativa adecuada los hemos agrupado en las siguientes categorías:

4.1. ECONÓMICO – FINANCIERO

Este criterio tiene como finalidad realizar una valoración económica de las alternativas, considerando como óptimo aquel diseño que resuelva los problemas planteados creando las menores afecciones posibles y con un coste mínimo.

Se analizarán principalmente los costes de producción, ya que los de conservación y mantenimiento no serán determinantes en la valoración.

El peso de ponderación del criterio económico será del 30%.

4.2. TÉCNICO

El objetivo de este criterio es valorar cada alternativa desde un punto de vista técnico, que analizaremos a través de los siguientes parámetros:

- a) Funcionalidad de la vía: se buscará en todo momento el correcto funcionamiento de la solución planteada a fin de que permita, con un mínimo coste y afección, los objetivos que persigue. Así mismo, se cuidará que dicha alternativa cumpla al máximo las prescripciones y recomendaciones de la Norma 3.1 IC de Trazado, asegurándonos de este modo la comodidad y, sobre todo, la seguridad en la circulación.
- b) Seguridad Vial: derivado de la funcionalidad de la vía se establece además el criterio de seguridad vial a lo largo de la misma, incorporando a los parámetros técnicos como visibilidad o distancias, consideraciones sobre el comportamiento habitual de los usuarios de este tipo de infraestructuras.
- c) Dificultad de realización: valoraremos la dificultad que entraña proyectar el proyecto y la futura ejecución de la obra.
- d) Intersecciones: se analizará bajo el punto de vista de la comodidad, la seguridad, el tipo y la percepción vial de las mismas. Se tendrá en cuenta el número de intersecciones existentes en cada alternativa.

El peso de ponderación del criterio técnico será del 30%.

4.3. SOCIAL

Con este criterio valoraremos cómo afectan los cambios producidos en la gente de la zona, incrementando y atrayendo a viajeros, transeúntes y ciclistas con las nuevas actuaciones de la vía.

El peso de ponderación del criterio social será del 20%.

4.4. MEDIOAMBIENTAL

Se escogerá la mejor alternativa basándonos en los siguientes parámetros para determinar el impacto ambiental que provocarán:

- a) Efectos sobre la propiedad: Se escogerá la alternativa que menor afección a la propiedad genere, tanto a construcciones como a fincas o parcelas, especialmente aquellas que tengan un uso específico; es decir, se buscará la menor cantidad posible de expropiaciones.
- b) Movimiento de tierras y generación de residuos: Se intentará que el movimiento de tierras sea el menor posible, procurando al mismo tiempo la compensación de las mismas en caso de que sea necesario realizar desmonte o terraplén alguno.
- c) Efectos medioambientales: Debe tenerse en cuenta la afección ambiental y paisajística que impone cada una de las alternativas planteadas, sobre todo por el valor paisajístico de los espacios por los que discurre la actuación proyectada y por la fauna y flora a la que podemos llegar a afectar.

El peso de ponderación de este criterio será del 20%.

5. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Se realizará una valoración de cada alternativa siguiendo los criterios descritos anteriormente, De este modo, se asignará un valor del 1 al 10 a cada criterio de cada alternativa, siendo el 1 el más desfavorable y el 10 el más favorable.

5.1. ECONÓMICO – FINANCIERO

Según la definición de este criterio, todas las alternativas parten de la alternativa 1, es decir, comienzan con el coste asociado a la alternativa 1 y habrá que incrementarlas las diferentes actuaciones a efectuar. La primera alternativa se diferencia del resto en que no se efectúa ninguna senda adicional a la calzada, por lo que será la más económica. La alternativa 2 y la 3 se diferencian en que en la tercera se ejecuta una senda adicional a la propuesta en la segunda alternativa. Al ser dos sendas contiguas, el presupuesto no diferirá demasiado entre ellas, siendo superior el de la tercera alternativa. Con respecto a la alternativa 4, será la más cara de efectuar, ya que, al establecer las sendas en los dos márgenes de la calzada, el presupuesto se incrementa desde el primer momento de desbroce hasta el final de la obra.

Así pues, efectuamos la siguiente tabla puntuando cada alternativa:

ALTERNATIVA	ECONÓMICO-FINANCIERO
Alternativa 1	10
Alternativa 2	8
Alternativa 3	7
Alternativa 4	4





## 5.2. TÉCNICO

Para elaborar la ponderación del criterio técnico, lo separaremos en los distintos aspectos a considerar:

- Funcionalidad de la vía:** Partimos de la base de que todas las alternativas satisfacen el objetivo de rehabilitación del firme de la carretera, pero la primera alternativa no cubre las necesidades de los transeúntes, tanto ciclistas como peatones, por lo que las alternativas 2-3-4 tendrán mejores puntuaciones que la alternativa 1.
- Seguridad vial:** La alternativa 1 soluciona la seguridad vial en cuanto a conductores, pero los peatones y ciclistas seguirán teniendo que compartir espacio con los vehículos a motor, sin un lugar adecuado para ello e incrementando así la inseguridad, por lo que será la peor de las alternativas. En cuanto a las alternativas con espacio reservado a peatones y ciclistas, la alternativa 2 propone una senda conjunta para ellos, por lo que será más desfavorable que las alternativas 3-4 que proponen carriles bici separados de los peatones. Entre las dos últimas, consideramos la alternativa 3, con las dos sendas en el margen derecho, más segura que la alternativa 4, con una senda a cada lado, ya que cuanto menos cercano estén los peatones de la calzada, más seguridad habrá.
- Dificultad de realización:** La propuesta más sencilla de realización es la alternativa 1, debido a que no tiene más dificultad que la rehabilitación del firme. En cuanto a las alternativas 2-3-4, la más costosa de realización es la alternativa 4, ya que tenemos sendas en los dos márgenes de la calzada. Entre la alternativa 2 y 3, la diferencia es que en la alternativa 3 habrá que efectuar dos sendas en lugar de una, por lo que será un poco más difícil de realizar que la alternativa 2.
- Intersecciones:** La primera de las alternativas se mantiene al mismo nivel de seguridad con respecto a las intersecciones que la situación actual. En cuanto a las demás alternativas, al tener separación física con respecto a la calzada, habrá que hacer cortes longitudinales en la intersección con los caminos colindantes. Ha de decirse que el eje de la carretera no se corta con ninguna vía principal, simplemente con caminos agrícolas y pistas rurales. En las alternativas con carriles bici y peatón, habrá que tener especial cuidado al señalar las intersecciones, para evitar cualquier tipo de accidente.

Teniendo en cuenta el objetivo de este proyecto, le daremos más importancia a la funcionalidad de la vía y a la seguridad vial, ponderándolos con un 30% cada uno dentro del criterio técnico. Por otra parte, la dificultad de realización y las intersecciones, se ponderarán con un 20% cada uno. De este modo, obtendríamos la siguiente tabla:

ALTERNATIVAS	Funcionalidad de la Vía	Seguridad Vial	Dificultad de realización	Intersecciones	TÉCNICO
Alternativa 1	3	3	10	5	4,8
Alternativa 2	7	7	6	7	6,8
Alternativa 3	10	10	5	8	8,6
Alternativa 4	9	8	4	6	6,8

## 5.3. SOCIAL

Este criterio evalúa cómo la actuación afecta a la gente de la zona. La alternativa uno tendrá una buena acogida ya que mejora notablemente la carretera actual, pero sigue echándose en falta una infraestructura que recoja la demanda de los transeúntes, tanto peatones como ciclista, por ello, las alternativas 2-3-4 serán mucho más efectivas que la alternativa 1. Entre las que sí recogen las infraestructuras para los viandantes, podemos deducir que la alternativa numero 3 es la más apropiada, ya que las sendas peatonal y ciclista están juntas, por lo que un grupo de gente podrá ir a la par, pero sin ningún peligro que pueda ocasionar que vayan por el mismo carril, cómo propone la alternativa 2. Del mismo modo, será más atractiva la alternativa 3 respecto a la 4 ya que esta última propone la separación de los carriles en los dos márgenes de la carretera, que es menos atrayente para los usuarios.

Así pues, deducimos la siguiente tabla de ponderación, una vez más, del 1 al 10, sabiendo que el 10 es lo más favorable para el proyecto:

ALTERNATIVA	SOCIAL
Alternativa 1	3
Alternativa 2	8
Alternativa 3	10
Alternativa 4	7

## 5.4. MEDIOAMBIENTAL

Para evaluar este criterio tendremos en cuenta los aspectos explicados anteriormente: efectos ambientales, efectos sobre la propiedad y movimiento de tierras y generación de residuos.

La alternativa 1 será la que menos efectos medioambientales tenga, ya que es la que tiene la sección más corta y con menos elementos. En cuanto a las otras 3 alternativas, la peor de ellas será la 4, ya que cuenta con movimiento de tierras por ambos lados de la calzada, mientras que las otras dos tan solo ocasionan movimiento de tierras en el lado derecho, en el que hay menos cantidad de terreno que mover. Así mismo, la alternativa 3 será algo más perjudicial que la 2 ya que cuenta con una senda a mayores que la segunda alternativa, como ya se ha explicado anteriormente. Ha de tenerse en cuenta que prácticamente todo el terreno colindante a la vía existente es de propiedad comunal, por lo que no habrá apenas que expropiar ninguna propiedad privada, así como que estamos en un valle en el que casi no existe movimiento de tierras más allá del desbroce y acondicionamiento del terreno y pequeños desmontes.

Así pues, resulta la siguiente tabla:

ALTERNATIVA	MEDIOAMBIENTAL
Alternativa 1	10
Alternativa 2	8
Alternativa 3	7
Alternativa 4	5

## 6. SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA

Para la selección de la alternativa se utilizará un análisis multicriterio. Este tipo de análisis adjudica, a cada criterio, un peso específico, y así se puede llevar a cabo una valoración integrada de cada una de las alternativas.

Realizaremos el método de las medias ponderadas, el método Press y el método Electre.

Para todos estos métodos será necesaria la matriz decisional, en el que se expresa para cada alternativa, el valor ponderado de cada criterio y el peso de cada criterio:

	C1	C2	C3	C4
A1	10	4,8	3	10
A2	8	6,8	8	8
A3	7	8,6	10	7
A4	4	6,8	7	5
PESO	0,3	0,3	0,2	0,2

Siendo:

A1: Alternativa nº1	C1: Criterio económico-financiero
A2: Alternativa nº2	C2: Criterio técnico
A3: Alternativa nº3	C3: Criterio social
A4: Alternativa nº4	C4: Criterio medioambiental

### 6.1. MÉTODO DE LAS MEDIAS PONDERADAS

- a) Matriz homogeneizada: El primer paso que debemos hacer es homogeneizar la matriz decisional, dividiendo los valores entre la diferencia entre el valor máximo y el mínimo de la columna correspondiente, obteniendo unos valores entre 0 y 1.

	C1	C2	C3	C4
A1	1,00	0,00	0,00	1,00
A2	0,67	0,53	0,71	0,60
A3	0,50	1,00	1,00	0,40
A4	0,00	0,53	0,57	0,00

- b) Matriz de Valores Ponderados: Matriz resultante de multiplicar cada valor por el peso correspondiente a cada criterio.

	C1	C2	C3	C4
A1	0,300	0,000	0,000	0,200
A2	0,200	0,158	0,143	0,120
A3	0,150	0,300	0,200	0,080
A4	0,000	0,158	0,114	0,000

- c) Valoración de la alternativa: El valor total de cada alternativa será la suma de los criterios ponderados de cada alternativa, y, por lo tanto, la mejor alternativa será el valor más alto.

	Total
A1	0,500
A2	0,621
A3	0,730
A4	0,272



Mejor alternativa: Alternativa nº3 (A3)

### 6.2. MÉTODO PRESS

Este método trata de determinar la alternativa más favorable desde el punto de vista del análisis comparando con el resto de las alternativas posibles. Esto es, establece las relaciones entre alternativas para todos y cada uno de los criterios establecidos. De este modo, el método busca la elección óptima en aquella alternativa que es mejor que las demás en el mayor número de criterios posible y la que tiene menores debilidades frente a las restantes.

- a) Partimos de la matriz de valores ponderados, que es la misma que en el caso anterior.

	C1	C2	C3	C4
A1	0,300	0,000	0,000	0,200
A2	0,200	0,158	0,143	0,120
A3	0,150	0,300	0,200	0,080
A4	0,000	0,158	0,114	0,000

- b) Matriz de dominación: Matriz de dominancias de una alternativa con respecto a la otra. Del mismo modo, añadimos la columna  $D_i$  que son las sumas de las filas de esta matriz, y la fila  $d_i$  como suma de las columnas.

	A1	A2	A3	A4	$D_i$
A1	-	0,18	0,27	0,5	0,95
A2	0,301	-	0,09	0,349	0,74
A3	0,5	0,199	-	0,458	1,157
A4	0,272	0	0	-	0,272
$d_i$	1,073	0,379	0,36	1,307	

- c) Relación  $D_i/d_i$ : La mejor alternativa será el máximo valor de  $D_i/d_i$ .

	$D_i/d_i$
A1	0,885
A2	1,953
A3	3,214
A4	0,208



Mejor alternativa: Alternativa nº3 (A3)

### 6.3. MÉTODO ELECTRE

El método consiste en comparar las alternativas de dos en dos. Entre cada par ordenado de alternativas, una se considera preferentemente superior a la otra cuando cumple la condición de concordancia, es decir, el peso de los criterios para lo que es igual o superior es suficientemente grande, y la condición de discordancia, es decir, no existe ningún criterio para el que sea todavía peor.

a) Partimos, como en el resto de métodos, de la matriz de valores ponderados.

	C1	C2	C3	C4
A1	0,300	0,000	0,000	0,200
A2	0,200	0,158	0,143	0,120
A3	0,150	0,300	0,200	0,080
A4	0,000	0,158	0,114	0,000

b) Matriz de índices de concordancia.

	A1	A2	A3	A4
A1	-	0,5	0,5	0,5
A2	0,5	-	0,5	0,85
A3	0,5	0,5	-	1
A4	0,5	0,15	0	-

Valor mínimo de concordancia  $c = 0.5$

c) Matriz de índices de discordancia.

	A1	A2	A3	A4
A1	-	1	1	0,53
A2	0,63	-	1	0
A3	0,5	0,35	-	0
A4	1	1	1	-

Valor máximo de discordancia  $d = 0.6675$

d) Matriz de dominancia concordante.

	A1	A2	A3	A4
A1	-	0	0	0
A2	0	-	0	1
A3	0	0	-	1
A4	0	0	0	-

e) Matriz de dominancia discordante.

	A1	A2	A3	A4
A1	-	0	0	1
A2	1	-	1	0
A3	1	1	-	0
A4	0	0	0	-

f) Matriz de dominancia agregada.

	A1	A2	A3	A4
A1	-	0	0	0
A2	0	-	0	0
A3	0	0	-	0
A4	0	0	0	-

Podemos observar que el método Electre no es concluyente para nuestra evaluación de alternativas, ya que en la matriz de dominancia agregada no prevalece ninguna alternativa con respecto al resto.

### 6.4. CONCLUSIÓN

Acorde a los análisis realizados y debido a su uniformidad, la alternativa más adecuada y seleccionada será la ALTERNATIVA 2.





## ANEJO N°8: ESTUDIO DE TRÁFICO



# ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. ESTUDIO DE TRÁFICO	1
2.1. INTRODUCCIÓN	
2.2. ANÁLISIS DEL TRÁFICO ACTUAL	
2.3. PREVISIÓN DE LA DEMANDA FUTURA	
2.4. CÁLCULO DE LAS INTENSIDADES Y NIVELES DE SERVICIO DE LA CARRETERA OU – 1103 VILAR DE BARRIO – OS MILAGROS	
2.5. CATEGORÍA DEL TRÁFICO PESADO	



## 1. INTRODUCCIÓN

Una actuación en la red de carreteras solo está justificada si los beneficios que la sociedad obtendrá cuando se ponga en servicio tienen más valor que los recursos necesarios para llevarla a cabo. Si los recursos son escasos tampoco está justificado emplearlos en una determinada actuación si se pueden obtener mejores beneficios para la colectividad empleándolos en alguna otra cosa.

La evaluación de una actuación compara los recursos que serían necesarios emplear con los beneficios que se espera obtener. El resultado de esta evaluación permite determinar si está justificado realizar la actuación o en caso de que haya varias alternativas para resolver un problema, elegir la más adecuada.

A pesar de las limitaciones propias de un trabajo académico como este, se va a proceder a estudiar el tráfico de nuestra vía: carretera Arnuide – Os Milagros apoyándonos en los datos obtenidos de la carretera OU-1103 que abarca desde el núcleo de Vilar de Barrio hasta Os Milagros pasando por Arnuide, con el fin de encontrar el trazado óptimo a construir.

Se realizará en primer lugar un estudio de tráfico futuro que soportará la vía, con objeto de conocer si nuestro tipo de carretera a proyectar es factible.

## 2. ESTUDIO DE TRÁFICO

### 2.1. INTRODUCCIÓN

El objetivo es analizar el tráfico en el entorno de los núcleos de Arnuide y Os Milagros para determinar la intensidad de tráfico y el nivel de servicio alcanzado tanto en el año de puesta en servicio como en el año horizonte.

Se podrá comprobar la validez de la sección transversal para hacer frente a las futuras demandas con un nivel de servicio adecuado.

Para llevar a cabo este estudio y redactarlo convenientemente, se dispone de datos de aforo de la carretera OU-1103 (Vilar de Barrio – Os Milagros) que aparecen entre los datos proporcionados por la Diputación de Ourense con respecto a la conservación de infraestructuras.

### 2.2. ANÁLISIS DEL TRÁFICO ACTUAL

La carretera OU-1103 está catalogada dentro de la red secundaria de carreteras de la Diputación de Ourense. En su área de infraestructuras elaboran planes y estudios de aforos y velocidades para la mejor explotación de la red. Tomando como referencia la estación de aforo de cobertura nº 1291, situada en el P.K. 8 de la carretera, obtenemos los siguientes datos:

Año de aforo	IMD	% pesados	IMDp
2015	1439	5.35	77

Con los datos anteriormente expuestos se estimarán los datos de las estaciones de aforo en el momento actual (año 2017). Para ello se recurre a la publicación del Ministerio de Fomento, “Recomendaciones para la evaluación económica, coste-beneficio de estudios y proyectos de carreteras. Actualización del valor del tiempo y costes de accidentes y combustibles.” (MOPU1990) y se empleara su metodología.

Dicha publicación propone, para tráfico total interurbano de la red de carreteras del estado, las siguientes tasas de crecimiento, que varían de acuerdo a unos intervalos de tiempo en que se consideran uniformes las condiciones que las definen. Además, este procedimiento diferencia tres posibles hipótesis de crecimiento (alta, media y baja), dependiendo del historial de la IMD de la carretera en cuestión:

% DE CRECIMIENTO ESPERADO POR EL MINISTERIO DE FOMENTO			
AÑO	ALTA	MEDIA	BAJA
1996 – 2000	4.05	3.3	2.6
2001 – 2010	2.10	1.9	1.7
2011 – 2020	0.9	0.8	0.6

Se adoptarán como tasas de crecimiento para la obtención del tráfico en el año de puesta en servicio, así como año horizonte, los coeficientes propuestos por el Ministerio de Fomento para la hipótesis de valores medios. Debido a que se trata de una publicación datada del año 1990, los correspondientes porcentajes de crecimiento puede que no estén actualizados, por ello, y por tratarse de un ejercicio académico se hará una media de las tasas de crecimiento.

Así, se obtiene un 2% de tasa de crecimiento medio.

Y recordemos que la fórmula propuesta para realizar la prognosis del tráfico en un determinado año es la siguiente:

$$IMD_{futura} = IMD_{presente} (1 + r)^n$$

Dónde ‘r’ representa la tasa de crecimiento y ‘n’ el tiempo en años.

Por lo tanto, en nuestro caso, la formula quedaría de la siguiente manera:

$$IMD_{2017} = IMD_{2015} (1 + 0.02)^2 \rightarrow IMD_{2017} = 1439 (1 + 0.02)^2 \rightarrow IMD_{2017} = 1498 \text{ veh/día}$$

Resumiendo:

VÍA	IMD <sub>2017</sub>	% Pesados	IMD <sub>p</sub>	Reparto por sentidos
OU – 1103	1498	5.35	81	50/50

### 2.3. PREVISIÓN DE LA DEMANDA FUTURA

Primero tendremos que estimar la IMD del año de puesta en servicio, 2019 en nuestro caso, mediante el método explicado anteriormente.

$$IMD_{2019} = IMD_{2017} (1 + 0.02)^2 = 1498 (1 + 0.02)^2 \rightarrow IMD_{2019} = 1559 \text{ veh/día.}$$

El Ministerio de Fomento recomienda una vida útil de 30 años para una carretera. Hemos considerado, en nuestro caso, establecer una vida útil de 15 años, creyendo razonable una fiabilidad de diseño suficiente, ya que, a mayor período de diseño, mayor coste. Así pues, el año horizonte será el 2034.

$$IMD_{2034} = IMD_{2017} (1 + 0.02)^{15} = 1559 (1 + 0.02)^{15} \rightarrow IMD_{2034} = 2099 \text{ veh/día.}$$

AÑO	IMD	% Pesados	IMD <sub>p</sub>	Reparto por sentidos
2019	1559	5.35	84	50/50
2034	2099	5.35	113	50/50





## 2.4. CÁLCULO DE LAS INTENSIDADES Y NIVELES DE SERVICIO DE LA CARRETERA OU – 1103 VILAR DE BARRIO – OS MILAGROS

Para el fenómeno complejo del tráfico, destacamos tres características que lo definen técnicamente y que se pueden interpretar de forma matemática:

- Intensidad del tráfico: número de vehículos que pasan por una determinada sección de calle o carretera en una unidad de tiempo.
- Composición o clases de vehículos que forman la corriente de tráfico.
- La velocidad, bien del conjunto del tráfico, bien de los vehículos aislados.

El factor que más influye en las variaciones de la intensidad es el tiempo. La intensidad de tráfico es distinta en cada momento, siguiendo en general determinados ciclos. Los dos estados de esta variable que, desde el punto de vista de la ingeniería de tráfico, más interesan son la Intensidad Media Diaria (IMD), número de vehículos que pasan por una sección durante un año dividido por 365, y la Intensidad Horaria Punta (IHP), número de vehículos que pasan por una sección durante la hora que se considera representativa de las condiciones de mayor circulación.

La capacidad de un carril se define como el máximo flujo horario al que se puede razonablemente esperar que los vehículos atraviesen la carretera durante un periodo de tiempo dado. Esto sometido a las condiciones prevalecientes de la carretera, circulación y los sistemas de control, se designará como vehículos/hora.

Por nivel de servicio se entiende una medida cualitativa, que caracterizan tanto las condiciones de explotación del tráfico vial como su percepción por los conductores y pasajeros. En términos de factores que caracterizan la descripción de los niveles de servicio son la velocidad, tiempo de recorrido, libertad de maniobra, confort... que concurren en ella cuando soporta una cierta intensidad de tráfico.

Cuando la intensidad de tráfico en una vía alcanza valores próximos a su capacidad se circula mal por ella. La velocidad es baja, hay paradas frecuentes y el conductor está sometido a una tensión molesta. Si se desea mantener un cierto nivel de servicio, la intensidad debe ser bastante inferior a la capacidad.

La máxima intensidad compatible con un determinado nivel de servicio se denomina Intensidad de Servicio para ese nivel. Siguiendo la nomenclatura del Manual de Capacidad de Carreteras, se consideran los siguientes niveles de servicio de mejores a peores condiciones:

- NIVEL A: Se corresponde a una situación de tráfico fluido, con intensidad de tráfico baja y velocidad solo limitada por las condiciones físicas de la vía. Los conductores no se ven forzados a mantener una velocidad por causa de otros vehículos.
- NIVEL B: Se corresponde a una circulación estable, es decir, que no se producen cambios bruscos en la velocidad, aunque esta ya comienza a ser condicionada por los otros vehículos.
- NIVEL C: Se corresponde también a una circulación estable, pero tanto la velocidad como la maniobrabilidad están ya considerablemente condicionadas por el resto del tráfico. Los adelantamientos y cambios de carril son más difíciles, aunque las condiciones de circulación son todavía tolerables.
- NIVEL D: Corresponde a situaciones que empiezan a ser inestables, es decir, en las que se producen cambios bruscos e imprevistos en la velocidad y la maniobrabilidad de los conductores

está ya muy restringida por el resto del tráfico. En esta situación, aumentos pequeños de la intensidad obligan a cambios importantes de la velocidad. Aunque la conducción ya no resulte cómoda, esta situación puede ser tolerable durante periodos no muy largos.

- NIVEL E: Supone que la intensidad de tráfico es ya próxima a la capacidad de la vía. Las detenciones son frecuentes, siendo inestables o forzadas las condiciones de circulación.
- NIVEL F: Corresponde a una circulación muy forzada, a velocidades bajas y con colas frecuentes que obligan a detenciones que pueden ser prolongadas. El extremo de este nivel es la absoluta congestión de la vía.

### 2.4.1. Cálculo del nivel de servicio

La carretera que analizamos en este proyecto se trata de una C – 60 y es, dentro de los tipos de carreteras definidos en el Manual de Carreteras, una vía de calzada única con dos carriles, uno para cada sentido de circulación.

La instrucción que se sigue para el diseño de la carretera es la Norma de Trazado 3.1 I-C de la Dirección General de Carreteras, en ella se indica que en el año horizonte una carretera C-60 debe mantener, al menos, un nivel de servicio E. Por tanto, se trata de comprobar que la intensidad de tráfico prevista para el año horizonte (2034) es inferior a la intensidad de servicio que marca el Manual de Capacidad para el nivel de servicio E.

Se calcula el nivel de servicio para una carretera convencional C-60. La intensidad de servicio, se calcula siguiendo las recomendaciones del Manual de Capacidad de Carreteras, (capítulo 8: carreteras de dos carriles), de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$IS_i = 2800 * f_c * f_a * f_{vp} * f_r * (I/C)_i$$

- $IS_i$ : Intensidad máxima horaria, del nivel de servicio i.
- $f_c$ : Factor de corrección por el ancho de los carriles.
- $f_a$ : Factor de ajuste de la anchura de los arcenes.
- $f_{vp}$ : Factor de corrección por composición del tráfico (presencia de vehículos pesados).
- $f_r$ : Factor de ajuste para el reparto de circulación por sentidos.
- $(I/C)_i$ : Relación de la intensidad y la capacidad para el nivel de servicio i.

Además, aplicaremos las siguientes consideraciones a la hora de cálculo de los factores de la fórmula:

- $IMD_{2034} = 2099$  veh/día
- Nuestra carretera circulara por terreno ondulado.
- El tráfico será del 50% para cada sentido (a falta de otros datos)
- Porcentaje de pesados será de 5.35%
- Velocidad de proyecto= 60 Km/h
- Porcentaje de prohibición de adelantamiento: 40%
- Anchura de carriles=3,5 m
- Anchura de arcenes=1,0 m



CARRILES fc		
ANCHURA (m)	NIVEL DE SERVICIO	
	A – D	E
$2.7 \leq a < 3$	0.7	0.76
$3 \leq a < 3.3$	0.84	0.87
$3.3 \leq a < 3.6$	<b>0.93</b>	<b>0.94</b>
$a \geq 3.6$	1.00	1.00

Corrección por anchura de carril (fuente: Manual de capacidad)

ARCENES fa		
ANCHURA	NIVEL DE SERVICIO	
	A – D	E
$0.0 \leq a < 2.7$	0.7	0.88
$0.6 \leq a < 1.2$	<b>0.81</b>	<b>0.93</b>
$1.2 \leq a < 1.8$	0.92	0.97
$a \geq 1.8$	1.00	1.00

Corrección por anchura de arcén (fuente: Manual de capacidad)

REPARTO ENTRE SENTIDOS fr						
Reparto %	100 - 0	90 - 10	80 - 20	70 - 30	60 - 40	50 - 50
fr	0.71	0.75	0.83	0.89	0.94	1.00

Corrección por reparto de sentidos (fuente: Manual de capacidad)

Fvp →

$$f_{vp} = \frac{1}{1 + P_c * (E_c - 1) + P_r * (E_r - 1) + P_b * (E_b - 1)}$$

Para calcular fvp lo primero que se obtendrá son los factores de equivalencia para: camiones (Ec), autobuses (Eb) y vehículos de recreo (Er), que se obtienen de la tabla a seguir. También intervienen las respectivas proporciones de tráfico (Pc, Pr y Pb). En este caso por falta de datos, haremos la siguiente simplificación: tomaremos camiones y autobuses como vehículos pesados y no consideraremos los vehículos de recreo, obteniendo así la siguiente expresión:

$$f_{vp} = \frac{1}{1 + P_{vp} * (E_{vp} - 1)}$$

NIVEL DE SERVICIO	TIPO DE VEHÍCULO	TERRENO	
		Llano	Ondulado
A	Pesados	2,0	4
B y C	Pesados	2,2	5
D y E	Pesados	2,0	5
A	Vehículos de recreo	2,2	3,2
B y C	Vehículos de recreo	2,5	3,9
D y E	Vehículos de recreo	1,6	3,3

Equivalencia de vehículos pesados (fuente: Manual de capacidad)

NIVELES DE SERVICIO PARA TRAMOS DE CARRETERAS DE DOS CARRILES DE CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS NORMALES. Valores de la relación I/C.								
Terreno Ondulado								
N.S.	% Demora	Vm (Km/h)	% prohibido adelantar					
			0	20	40	60	80	100
A	≤ 30	≥ 91	0,15	0,10	0,07	0,05	0,04	0,03
B	≤ 45	≥ 86	0,26	0,23	0,19	0,17	0,15	0,13
C	≤ 60	≥ 82	0,42	0,39	0,35	0,32	0,30	0,28
D	≤ 75	≥ 78	0,62	0,57	0,52	0,48	0,46	0,43
E	> 75	≥ 64	0,97	0,94	0,92	0,91	0,90	0,90
F	100	< 64	-	-	-	-	-	-

Relación Intensidad/capacidad para cada nivel de servicio

De este modo, obtenemos los factores necesarios:

$$f_{vp} = \frac{1}{1 + P_{vp} * (E_{vp} - 1)} = \frac{1}{1 + 0.0535 * (5 - 1)} = 0.824$$

$$f_{vp} = \frac{1}{1 + P_{vp} * (E_{vp} - 1)} = \frac{1}{1 + 0.0535 * (4 - 1)} = 0.861$$



Una vez obtenidos todos los factores, podemos calcular las  $IS_i$ , reflejadas en la siguiente tabla:

CÁLCULO DE LA CAPACIDAD E INTENSIDAD DE SERVICIO PARA UNA C – 60						
NS	fc	fa	fr	fvp	(I/C)x	ISx
A	0.93	0.81	1.00	0.861	0.07	127.124
B	0.93	0.81	1.00	0.824	0.19	330.223
C	0.93	0.81	1.00	0.824	0.35	608.30
D	0.93	0.81	1.00	0.824	0.52	903.767
E	0.94	0.93	1.00	0.824	0.92	1855.598

A continuación, se calcularán los niveles de servicio, comparando las intensidades horarias  $I$  (veh/h), con las intensidades de servicio obtenidas en la tabla anterior. Esas intensidades horarias se calcularán mediante la IMD, tal como indica el Manual de Capacidad de Carreteras:

$$I_{eqv} = \frac{IHP}{FHP}$$

- IHP: Intensidad horaria en hora punta:

$$IHP = \frac{K}{100} * IMD = \frac{15}{100} * 2099 = 314.85 \text{ veh/h} \text{ (k = 10 – 15\%)}$$

- FHP: Factor de hora punta. Dependiente de la intensidad horaria y tabulado:

Intensidad horaria total de la calzada (v/h)	Factor de hora punta (FHP)
100	0.83
200	0.87
300	0.90
400	0.91
500	0.91
600	0.92
700	0.92
800	0.93
900	0.93

Intensidad horaria total de la calzada (v/h)	Factor de hora punta (FHP)
1000	0.93
1100	0.94
1200	0.94
1300	0.94
1400	0.94
1500	0.95
1600	0.95
1700	0.95
1800	0.95

Por lo tanto, en nuestro caso:

$$I_{eqv} = \frac{IHP}{FHP} = \frac{314.85}{0.91} = 345.99$$

De este modo, podemos corroborar que la intensidad de tráfico en nuestra carretera (346 veh/h) está totalmente dentro de los límites exigidos por el Ministerio de Fomento para un nivel de servicio E (1856 veh/h).

2.5. CATEGORÍA DEL TRÁFICO PESADO

La sección estructural del firme dependerá, en primer lugar, de la intensidad media diaria de vehículos pesados (IMD<sub>p</sub>) que se prevea en el carril de proyecto en el año horizonte. Dicha intensidad se utilizará para establecer la categoría de tráfico pesado. Además, dependerá del reparto por carriles y sentidos de dicho tráfico, que en nuestro caso será 50/50.

CATEGORÍA TRÁFICO PESADO	IMD <sub>p</sub>
TOO	IMD <sub>p</sub> ≥ 4000
T0	4000 > IMD <sub>p</sub> ≥ 2000
T1	2000 > IMD <sub>p</sub> ≥ 800
T2	800 > IMD <sub>p</sub> ≥ 200
T31	200 > IMD <sub>p</sub> ≥ 100
T32	100 > IMD <sub>p</sub> ≥ 50
T41	50 > IMD <sub>p</sub> ≥ 25
T42	MD <sub>p</sub> < 25

Por lo tanto, en nuestra vía, para una IMD<sub>p</sub> = 57 obtenemos una categoría de tráfico pesado T32.





## ANEJO N°9: DRENAJE



# ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. HIDROLOGÍA	1
2.1. INTRODUCCIÓN	
2.2. CAUDALES DE CÁLCULO. MÉTODO RACIONAL	
3. DRENAJE LONGITUDINAL	5
3.1. COMPROBACIÓN HIDRÁULICA	

- APÉNDICE 1: CÁLCULOS DE DIMENSIONAMIENTO DE RED DE DRENAJE



## 1. INTRODUCCIÓN

La necesidad de un correcto sistema de drenaje en cualquier obra civil es fundamental de cara a asegurar una óptima conservación de dicha obra y a conseguir un correcto funcionamiento de la misma.

El objeto principal de este anejo es el diseño de los distintos elementos de drenaje necesarios para evacuar adecuadamente las aguas que puedan aparecer, por distintos motivos, en la parcela de la actuación. Se pretende preservar las instalaciones de posible humedad que eventualmente pueda aparecer, a la vez que se asegura la estabilidad de taludes y la conservación de las obras.

En este proyecto de carretera Arnuide – Os Milagros deberemos recoger fundamentalmente los caudales de escorrentía de las cuencas formadas por las laderas adyacentes, además del agua acumulada sobre los propios taludes de desmonte de la carretera, los taludes de terraplén cuando no siguen su cauce natural, y su calzada. Por lo tanto, la dirección de los flujos recogidos será longitudinal, y no se requerirá ninguna obra de drenaje transversal que recoja caudales externos.

Para llevar a cabo el drenaje de los distintos elementos que forman el proyecto, se siguieron las recomendaciones de la OACI (Real Decreto 862/2009) y de la FAA, así como la instrucción 5.2-IC Drenaje Superficial.

En el presente anejo se realiza el estudio hidrológico de la zona donde se sitúa la parcela para obtener las intensidades de lluvia y los caudales de escorrentía debidos a estas que servirán de base para el dimensionamiento de las obras de drenaje longitudinal.

Periodo de retorno. La elección del caudal de referencia para el que debe proyectarse un elemento de drenaje superficial está relacionada con la frecuencia de su aparición, que se puede definir por su periodo de retorno: cuanto mayor es éste, mayor será el caudal. El periodo de retorno de un caudal es T cuando, como media, es superado una vez cada T años.

Los periodos de retorno elegidos son de 10 años para el drenaje longitudinal y 100 años para el transversal, de acuerdo con la instrucción 5.2 - I. C. Drenaje Superficial, en función de la IMD.

TIPO DE ELEMENTO	IMD de la vía afectada		
	Alta	Media	Baja
	2000		600
Pasos inferiores con dificultades para desaguar por gravedad	50	25	Criterio del proyectista
Elementos del drenaje superficial de la plataforma y márgenes	25	10	
Obras de drenaje transversal	100		

En nuestro proyecto debido a la forma de la cuenca hidrológica y a las necesidades a satisfacer, para el correcto drenaje dispondremos:

- Cunetas trapezoidales de hormigón en el margen izquierdo de la calzada que recoja el agua de escorrentía de la cuenca hidrológica y aquella correspondiente al carril y arcén del lado izquierdo de nuestra plataforma.
- Sumideros y colector de pluviales en el margen derecho, para recoger el agua de lluvia del carril del margen derecho, así como aquella que discurra por la zona peatonal hacia la vía.

Cabe decir que las cunetas evacuarán el agua en una arqueta en el punto más bajo de la carretera que conectará con el pozo vertedero de la red de pluviales del margen derecho, por la orografía del terreno se dispondrá un conducto de evacuación de este pozo al terreno posibilitando el buen funcionamiento de la red.

## 2. HIDROLOGÍA

### 2.1. INTRODUCCIÓN

En este apartado de hidrología se estudian las diversas cuencas naturales y superficies de aportación de aguas pluviales y se evalúa los caudales generados por la lluvia que será necesario evacuar a través de la red de drenaje diseñado. La evaluación de estos caudales se hace a través del método racional partiendo de datos pluviométricos, dimensiones y usos del terreno y tipo de elemento a diseñar.

### 2.2. CAUDALES DE CÁLCULO. MÉTODO RACIONAL

El cálculo de los caudales de avenidas se hace según el método racional modificado. Este método es apropiado para el cálculo de los caudales de avenidas engendrados por un aguacero en cuencas en las cuales el tiempo de concentración es inferior a 6 horas y las superficies de las cuencas adoptadas son inferiores a 2000 Km<sup>2</sup>, y en estas condiciones es lo recomendado por la Dirección General de Carretera en la Norma 5.2-IC. Además, se realizarán las siguientes hipótesis:

- La precipitación es uniforme en el espacio y en el tiempo
- La intensidad de lluvia es la correspondiente a un aguacero de duración el tiempo de concentración de la cuenca, ya que se considera que esta duración es la más desfavorable.
- Existe un coeficiente de escorrentía constante para cada tipo de uso del suelo.
- Cada tramo de la obra de drenaje se calcula a partir de toda la cuenca vertiente al pozo final de lo mismo, que se indica en la denominación de las cuencas.

La ecuación propuesta por este método para la evaluación del caudal de avenidas es la siguiente:

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{K}$$

Donde:

- C: el coeficiente medio de escorrentía de la cuenca o superficie drenada.
- A: su área, salvo que tenga aportaciones o pérdidas importantes, tales como resurgencias o sumideros, en cuyo caso el cálculo del caudal Q deberá justificarse debidamente.
- I: la intensidad media de precipitación correspondiente al período de retorno considerado y a un intervalo igual al tiempo de concentración.
- K: un coeficiente que depende de las unidades en que se expresen Q y A, y que incluye un aumento del 20 % en Q para tener en cuenta el efecto de las puntas de precipitación. Su valor se expresa en la tabla 2.1 de la mencionada instrucción.



TABLA 2.1  
VALORES DE K

Q en	A en		
	Km <sup>2</sup>	Ha	m <sup>2</sup>
m <sup>3</sup> /s	3	300	3.000.000
l/s	0,003	0,3	3.000

### 2.2.1. Intensidad media de precipitación

La máxima intensidad media de precipitación  $I_t$ , expresada en mm/h, a emplear en la estimación de caudales de referencia por métodos hidrometeorológicos se obtiene según la siguiente fórmula:

$$\frac{I_t}{I_d} = \left( \frac{I_1}{I_d} \right)^{\left( \frac{28^{0.1} - I^{0.1}}{28^{0.1} - 1} \right)}$$

Donde:

- $I_t$  (mm/h): Intensidad media horaria de precipitación correspondiente al período de retorno considerado y pueden obtenerse a partir de la figura 2.1

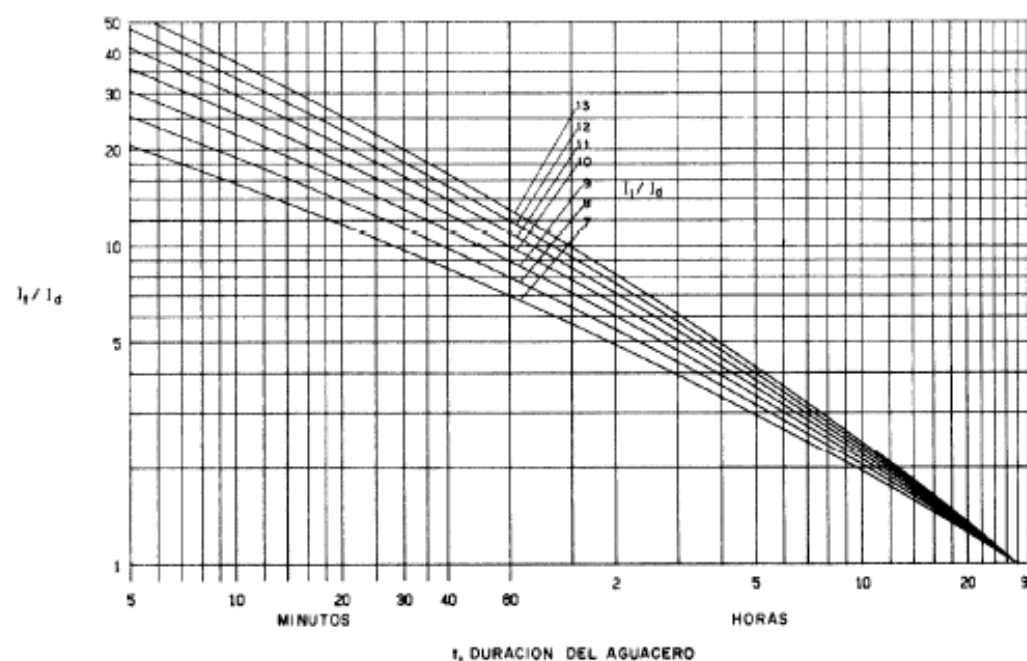


Figura 2.1

- $I_d$  (mm/h): es la intensidad media diaria de precipitación, correspondiente al período de retorno a considerar  $\rightarrow I_d = P_d / 24$

- $P_d$  (mm): es la precipitación total diaria correspondiente al período de retorno considerado. Se describirá posteriormente.
- $I_1$  (mm/h): es la intensidad horaria de precipitación correspondiente a dicho período de retorno. El valor de  $I_1/I_d$  puede obtenerse para el territorio nacional del mapa de isóneas de la figura 2.2. En nuestro caso, con un valor de 8.

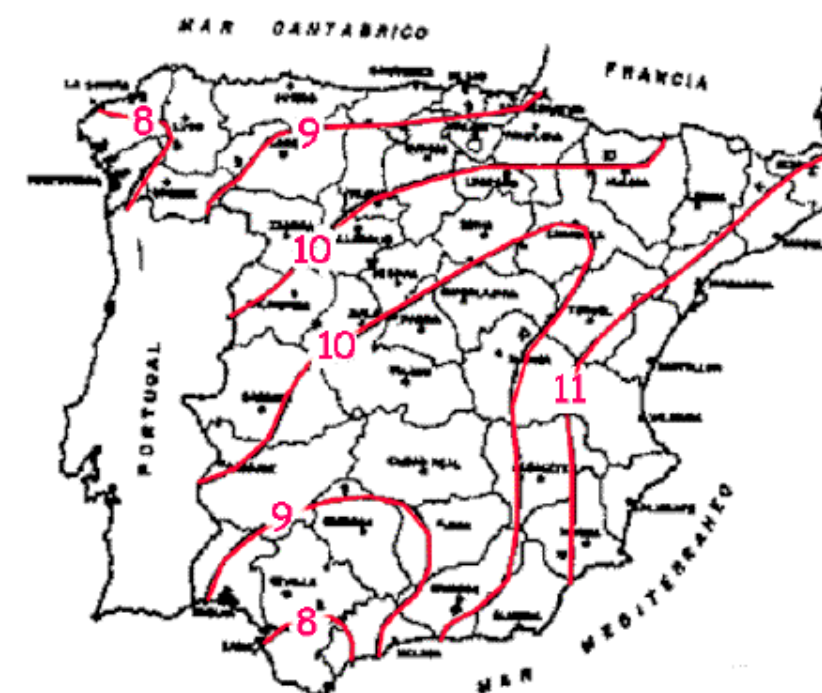


Figura 2.2.- Valores de  $I_1/I_d$  en función de la situación geográfica

- $t$  (h): duración del intervalo al que se refiere  $I$ , que se tomará igual al tiempo de concentración.

Para la evaluación del tiempo de concentración se utilizará la fórmula indicada en la Norma 5.2-IC, válida para cuencas en las que predomine el tiempo de recorrido del flujo por una red de cauces definidos:

$$t_c = 0.3 \cdot \left[ \left( \frac{L}{J^{1/4}} \right)^{0.76} \right]$$

Donde:

- $L$  (Km) = longitud del cauce principal.
- $J$  (m/m) = pendiente media del cauce.

Para los flujos difusos de plataforma de la carretera y márgenes se sustituirá la fórmula anterior por los siguientes valores:

- Si el recorrido de agua sobre la superficie fuese inferior a 30 metros, se consideraría un tiempo de concentración de 5 minutos.
- Si el recorrido del agua aumentara de 30 a 150 metros, entonces, el valor del tiempo de concentración, aumentaría de 5 a 10 minutos.

Para un cálculo más aproximado se podrá hacer uso del ábaco de la figura 2.3:

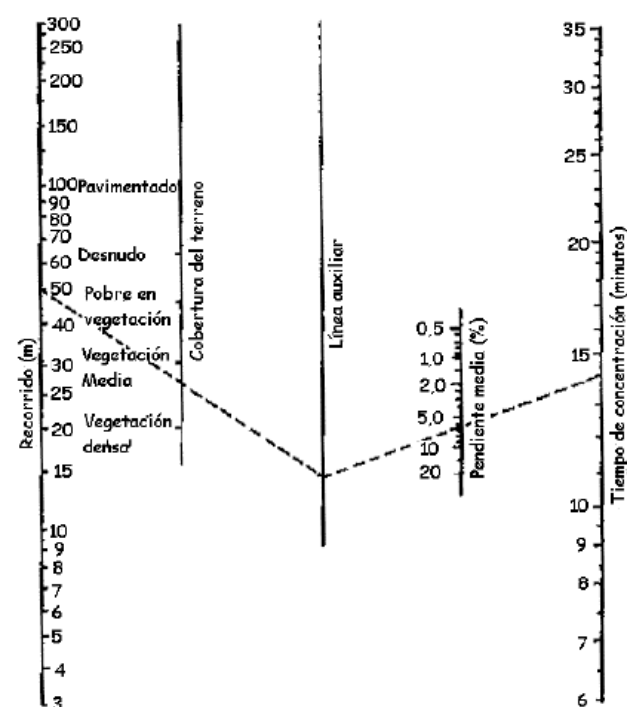


Figura 2.3.- Tiempo de concentración para márgenes de plataforma y ladera

En nuestro caso, como el tiempo de recorrido en flujo difuso sobre el terreno es relativamente apreciable y el recorrido del agua sobre la superficie es menor de 30 m, se considerará que el tiempo de concentración es de cinco minutos, es decir,  $t = 0,083$  horas.

### 2.2.2. Período de retorno

Como ya hemos dicho anteriormente, el período de retorno de nuestra carretera, en función de la IMD, será  $T = 10$  años para el drenaje longitudinal.

### 2.2.3. Precipitación diaria

La precipitación total diaria se obtiene de los mapas y las tablas contenidos en la publicación "Máximas lluvias diarias en la España Peninsular (Dirección General de Carreteras)" recogidas en las figuras 2.4. y 2.5.

Entrando en la figura 2.4 con la localización geográfica del proyecto obtenemos el valor medio de la máxima precipitación diaria anual  $P$  y el coeficiente de variación  $C_v$ .

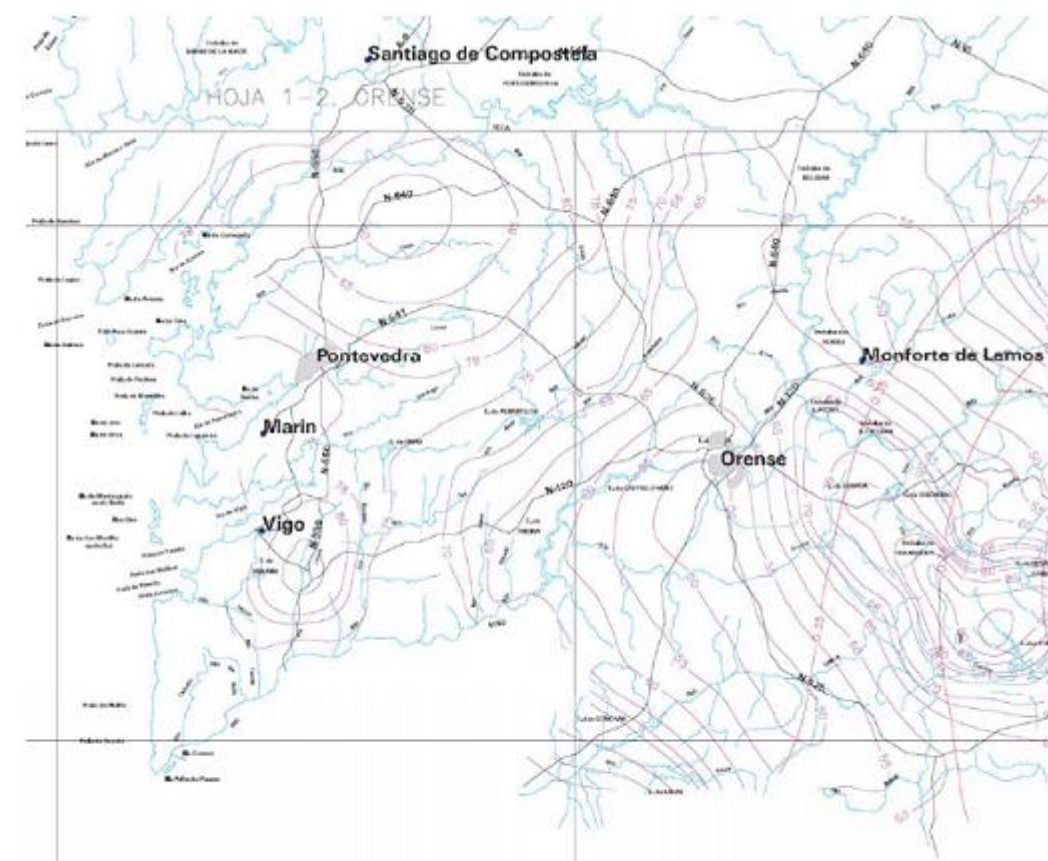


Figura 2.4.- Valores de  $P$  y  $C_v$  en función de la situación geográfica.

A continuación, para el valor obtenido para  $C_v$  y con el período de retorno de diseño de la obra de drenaje entramos en la figura 2.5 y obtenemos el factor de ampliación de la intensidad de lluvia máxima del período de retorno dado:







De este modo, podemos calcular el caudal total que ha de recoger la red de drenaje para poder efectuar los cálculos para su dimensionamiento. Recordamos:

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{K}$$

C	I (mm/hora)	A (m2)	Q (m3/s)
0.9562	98.35	1563424.85	49

3. DRENAJE LONGITUDINAL

La misión fundamental del drenaje longitudinal es recoger la escorrentía superficial procedente de la plataforma de la carretera y de los márgenes que vierten hacia ella. Como ya se ha indicado será necesario ejecutar un sistema de drenaje de aguas superficiales en ambos lados de la calzada.

3.1. COMPROBACIÓN HIDRÁULICA

Para el dimensionamiento y comprobación de la capacidad mínima de los elementos de drenaje se ha aplicado la fórmula de Manning-Strickler:

$$Q = \frac{A \cdot R_H^{2/3} \cdot S_0^{1/2}}{n} \quad v = \frac{R_H^{2/3} \cdot S_0^{1/2}}{n}$$

- Q = caudal en m3/s
- v = velocidad del fluido en m/s
- A = sección de la lámina de fluido en m2
- Rh = radio hidráulico de la lámina del fluido en m
- So = pendiente de la solera de la cuneta
- n = coeficiente de Manning

Cabe destacar que, para evitar daños de fricción en las conducciones, se limita la velocidad máxima en las mismas. Se limita la velocidad máxima para el caudal de diseño Q a un valor comprendido entre 4-6,5 m/s.

Por otra parte, para evitar la sedimentación de sólidos arrastrados y las obstrucciones, se limita la velocidad mínima 0,5-0,9m/s.

A través de esta tabla, se relaciona el caudal de diseño con los diferentes datos que aparecen en ella, y comprobamos que las cunetas cumplen para esos calados máximos.

En el apéndice de este anejo se podrán observar los cálculos para el dimensionamiento de la red de drenaje obtenidos del programa CYPE.



## APÉNDICE 1: CÁLCULOS Y DIMENSIONAMIENTO RED DE DRENAJE



MATERIALES EMPLEADOS

1A 2000 TUBO UPVC - Coeficiente de Manning: 0.00900

Descripción	Geometría	Dimensión	Diámetros mm
DN110	Circular	Diámetro	103.0
DN125	Circular	Diámetro	117.8
DN160	Circular	Diámetro	151.0
DN200	Circular	Diámetro	188.8
DN250	Circular	Diámetro	236.0
DN315	Circular	Diámetro	297.6
DN800	Circular	Diámetro	756.4

FORMULACIÓN

$$Q = \frac{A \cdot R_h^{(2/3)} \cdot S_o^{(1/2)}}{n}$$

$$v = \frac{R_h^{(2/3)} \cdot S_o^{(1/2)}}{n}$$

- donde:
- Q es el caudal en m3/s
  - v es la velocidad del fluido en m/s
  - A es la sección de la lámina de fluido (m2).
  - Rh es el radio hidráulico de la lámina de fluido (m).
  - So es la pendiente de la solera del canal (desnivel por longitud de conducción).
  - n es el coeficiente de Manning.

LISTADO DE NUDOS

Combinación: Fecales+Pluviales				
Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal sim. l/s	Coment.
PS1	592.93	1.60	0.31000	
PS2	592.43	1.60	0.31000	
PS3	591.93	1.60	0.31000	
PS4	591.43	1.60	0.31000	
PS5	590.93	1.60	0.31000	
PS6	590.18	1.60	0.31000	
PS7	588.93	1.60	0.31000	
PS8	589.43	1.60	0.31000	
PS9	588.43	1.60	0.31000	
PS10	587.93	1.60	0.31000	
PS11	590.68	1.60	0.31000	
PS12	589.93	1.60	0.31000	
PS13	587.43	1.60	0.31000	
PS14	587.18	1.60	0.31000	
PS15	586.68	1.60	0.31000	
PS16	586.43	1.60	0.31000	
PS17	585.93	1.60	0.31000	
PS18	585.68	1.60	0.31000	
PS19	585.18	1.60	0.31000	
PS20	584.93	1.60	0.31000	
PS21	584.43	1.60	0.31000	
PS22	583.93	1.60	0.31000	
PS23	583.68	1.60	0.31000	
PS24	583.43	1.60	0.31000	
PS25	583.18	1.60	0.31000	
PS26	582.68	1.60	0.31000	
PS27	582.43	1.60	0.31000	
PS28	581.93	1.62	0.31000	
PS29	581.68	1.62	0.31000	
PS30	581.11	1.62	0.62000	
PS31	580.93	1.62	0.31000	
PS32	580.43	1.62	0.31000	
PS33	579.93	1.62	0.31000	
PS34	579.68	1.62	0.31000	
PS35	579.43	1.62	0.31000	
PS36	579.18	1.62	0.31000	
PS37	578.93	1.62	0.31000	
PS38	578.68	1.62	0.31000	
PS39	578.18	1.65	0.31000	
PS40	577.93	1.65	0.31000	
PS41	577.43	1.65	0.31000	
PS42	576.93	1.65	0.31000	
PS43	576.68	1.65	0.31000	
PS44	576.18	1.65	0.31000	
PS45	575.98	1.65	0.31000	





Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal sim. l/s	Coment.
PS46	575.68	1.65	0.31000	
PS47	575.18	1.65	0.31000	
PS48	574.93	1.65	0.31000	
PS49	574.43	1.65	0.31000	
PS50	573.83	1.65	0.31000	
PS51	573.68	1.65	0.31000	
PS52	573.43	1.65	0.31000	
PS53	572.93	1.65	0.31000	
PS54	572.68	1.65	0.31000	
PS55	572.43	1.65	0.31000	
PS56	572.18	1.65	0.31000	
PS57	571.93	1.65	0.31000	
PS58	571.68	1.65	0.31000	
PS59	571.43	1.65	0.31000	
PS60	571.18	1.65	0.31000	
PS61	570.93	1.65	0.31000	
PS62	570.68	1.65	0.31000	
PS63	570.43	1.65	0.31000	
PS64	570.18	1.65	0.31000	
PS65	569.93	1.65	0.31000	
PS66	569.68	1.65	0.31000	
PS67	569.43	1.65	0.31000	
PS68	569.18	1.65	0.31000	
PS69	568.93	1.65	0.31000	
PS70	568.68	1.65	0.31000	
PS71	568.43	1.65	0.31000	
PS72	568.18	1.65	0.31000	
PS73	567.93	1.65	0.31000	
PS74	567.68	1.65	0.31000	
PS75	567.43	1.65	0.31000	
PS76	567.18	1.69	0.31000	
PS77	566.93	1.69	0.31000	
PS78	566.68	1.69	0.31000	
PS79	566.43	1.69	0.31000	
PS80	566.18	1.69	0.31000	
PS81	565.93	1.69	0.31000	
PS82	565.68	1.69	0.31000	
PS83	565.43	1.69	0.31000	
PS84	565.18	1.69	0.31000	
PS85	564.93	1.69	0.31000	
PS86	564.68	1.69	0.31000	
PS87	564.43	1.69	0.31000	
PS88	564.18	1.69	0.31000	
PS89	563.93	1.69	0.31000	
PS90	563.68	1.69	0.31000	
PS91	563.43	1.69	0.31000	

Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal sim. l/s	Coment.
PS92	563.18	1.69	0.31000	
PS93	562.93	1.69	0.31000	
PS94	562.68	1.69	0.31000	
PS95	562.43	1.69	0.31000	
PS96	562.18	1.69	0.31000	
PS97	561.98	1.69	0.31000	
PS98	561.68	1.69	0.31000	
PS99	561.43	1.69	0.31000	
PS100	561.18	1.69	0.31000	
PS101	560.93	1.69	0.31000	
PS102	560.68	1.69	0.31000	
PS103	560.43	1.69	0.31000	
PS104	560.18	1.69	0.31000	
PS105	559.93	1.69	0.31000	
PS106	559.68	1.69	0.31000	
PS107	559.43	1.69	0.31000	
PS108	559.18	1.69	0.31000	
PS109	558.93	1.69	0.31000	
PS110	558.68	1.69	0.31000	
PS111	558.43	1.69	0.31000	
PS112	558.18	1.69	0.31000	
PS113	557.93	1.69	0.31000	
PS114	557.68	1.69	0.31000	
PS115	557.43	1.69	0.31000	
PS116	557.18	1.69	0.31000	
PS117	556.93	1.69	0.31000	
PS118	556.43	1.69	0.31000	
PS119	556.18	1.69	0.31000	
PS120	555.93	1.69	0.31000	
PS121	555.68	1.69	0.31000	
PS122	555.43	1.69	0.31000	
PS123	555.18	1.69	0.31000	
PS124	554.68	1.69	0.31000	
PS125	554.43	1.69	0.31000	
PS126	554.18	1.69	0.31000	
PS127	553.68	1.69	0.31000	
PS128	553.43	1.69	0.31000	
PS129	553.18	1.69	0.31000	
PS130	552.93	1.69	0.31000	
PS131	552.68	1.69	0.31000	
PS132	552.43	1.69	0.31000	
PS133	552.18	1.69	0.43000	
PS134	551.93	1.69	0.31000	
PS135	551.43	1.69	0.31000	
PS136	551.18	1.69	0.31000	
PS137	550.68	1.69	0.31000	



Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal sim. l/s	Coment.
PS138	550.43	2.26	0.31000	
PS139	549.93	2.26	0.31000	
PS140	549.68	2.26	0.31000	
PS141	549.43	2.26	0.31000	
PS142	549.18	2.26	0.31000	
PS143	548.43	2.26	0.31000	
PS144	548.68	2.26	0.31000	
PS145	547.93	2.26	0.31000	
PS146	547.68	2.26	0.31000	
PS147	547.18	2.26	0.31000	
PS148	546.93	2.26	0.31000	
PS149	546.68	2.26	0.31000	
PS150	546.18	2.26	0.31000	
PS151	545.93	2.26	0.31000	
PS152	545.68	2.26	0.31000	
PS153	545.18	2.26	0.31000	
PS154	544.68	2.26	0.31000	
PS155	544.43	2.26	0.31000	
PS156	544.18	2.26	0.31000	
PS157	591.18	1.60	0.31000	
SM1	543.93	2.26	49.10000	

## LISTADO DE TRAMOS

CONTINUACIÓN: REANUNCIADOS								
Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
N1	PS3	18.72	DN110	1.34	-0.93000	21.97	-0.72	Vel.mín.
N1	PS4	6.29	DN110	3.97	0.93000	16.80	1.05	
N2	PS1	13.43	DN110	1.86	-0.31000	11.88	-0.58	
N2	PS2	11.63	DN110	2.15	0.31000	11.48	0.61	
N3	PS2	21.80	DN110	1.15	-0.62000	18.67	-0.60	
N3	PS3	3.20	DN110	7.80	0.62000	11.74	1.18	
N5	PS6	7.17	DN110	3.49	2.17000	26.40	1.29	
N5	PS11	17.75	DN110	1.41	-2.17000	33.33	-0.93	
N6	PS8	21.11	DN110	1.18	2.79000	39.89	0.94	
N6	PS12	3.87	DN110	6.45	-2.79000	25.66	-1.72	
N7	PS7	19.62	DN110	1.27	3.10000	41.41	0.99	
N7	PS8	5.39	DN110	4.64	-3.10000	29.45	-1.58	
N8	PS7	14.78	DN110	1.69	-3.41000	40.38	-1.13	
N8	PS9	10.24	DN110	2.44	3.41000	36.59	1.29	
N9	PS134	7.91	DN200	3.16	-42.28000	103.81	-2.68	
N9	PS135	17.08	DN200	1.46	42.28000	134.98	1.97	
N10	PS142	12.14	DN200	2.06	-44.76000	124.01	-2.30	
N10	PS144	12.85	DN200	1.95	44.76000	126.55	2.24	
N11	PS153	17.98	DN200	1.39	-48.17000	155.72	-1.95	
N11	PS154	7.00	DN200	3.57	48.17000	108.42	2.90	
N21	PS9	20.67	DN110	1.21	-3.72000	46.50	-1.02	
N21	PS10	4.28	DN110	5.84	3.72000	30.48	1.80	
N23	PS10	23.58	DN110	1.06	-4.03000	50.58	-0.99	
N23	PS13	1.45	DN110	17.21	4.03000	24.13	2.71	
N26	PS14	16.87	DN110	1.48	-4.65000	49.87	-1.16	
N26	PS15	8.06	DN110	3.10	4.65000	40.53	1.53	
N29	PS16	2.46	DN110	10.16	-5.27000	31.62	-2.43	
N29	PS17	22.54	DN110	1.11	5.27000	58.69	1.07	
N32	PS18	21.92	DN110	1.14	-5.89000	62.48	-1.11	
N32	PS19	3.02	DN110	8.27	5.89000	35.37	2.33	
N35	PS20	8.37	DN110	2.99	-6.51000	49.46	-1.65	
N35	PS21	16.65	DN110	1.50	6.51000	60.97	1.27	
N37	PS21	22.25	DN110	1.12	-6.82000	69.50	-1.14	
N37	PS22	2.77	DN110	9.03	6.82000	37.36	2.50	
N42	PS25	13.78	DN110	1.81	-8.06000	66.01	-1.43	
N42	PS26	11.24	DN110	2.22	8.06000	61.66	1.55	
N45	PS27	12.57	DN110	1.99	-8.68000	67.33	-1.50	
N45	PS28	12.44	DN110	2.01	8.68000	67.07	1.51	
N48	PS29	12.45	DN110	2.01	-9.30000	70.52	-1.53	
N48	PS30	12.60	DN110	2.54	9.30000	64.88	1.68	
N51	PS31	1.80	DN125	13.85	-10.23000	39.12	-3.23	
N51	PS32	23.15	DN125	1.08	10.23000	83.61	1.24	
N53	PS32	17.03	DN125	1.47	-10.54000	76.36	-1.41	
N53	PS33	8.05	DN125	3.11	10.54000	60.13	1.88	
N60	PS38	1.06	DN125	23.65	-12.40000	37.61	-4.14	



Renovación y acondicionamiento del entorno de la carretera OU-1103 en el tramo Arnuide – Os Milagros

Grado en Ingeniería de Obras Públicas

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
N60	PS39	23.96	DN125	1.04	12.40000	103.14	1.23	Vel. > 5 m/s
N63	PS40	1.46	DN160	17.15	-13.02000	38.22	-3.65	
N63	PS41	23.53	DN160	1.06	13.02000	81.15	1.33	
N65	PS41	16.11	DN125	1.55	-13.33000	89.59	-1.50	
N65	PS42	8.94	DN125	2.80	13.33000	71.94	1.91	
N68	PS43	10.88	DN125	2.30	-13.95000	79.47	-1.78	
N68	PS44	14.11	DN125	1.77	13.95000	87.97	1.60	
N72	PS46	22.11	DN160	1.13	-14.88000	86.49	-1.40	
N72	PS47	2.92	DN160	8.57	14.88000	48.92	2.96	
N75	PS48	20.94	DN160	1.19	-15.50000	87.24	-1.45	
N75	PS49	4.05	DN160	6.18	15.50000	54.50	2.66	
N77	PS49	14.31	DN125	1.75	-15.81000	100.85	-1.59	
N77	PS50	10.65	DN125	3.29	15.81000	76.47	2.11	
N81	PS52	20.87	DN160	1.20	-16.74000	91.60	-1.47	
N81	PS53	4.11	DN160	6.08	16.74000	57.03	2.70	
N148	PS117	22.02	DN200	1.14	-36.89000	133.98	-1.74	
N148	PS118	3.01	DN200	8.29	36.89000	72.84	3.70	
N155	PS123	22.31	DN200	1.12	-38.75000	140.16	-1.74	
N155	PS124	2.67	DN200	9.35	38.75000	72.42	3.92	
N159	PS126	3.04	DN200	8.23	-39.68000	75.93	-3.77	
N159	PS127	21.92	DN200	1.14	39.68000	141.97	1.76	
N171	PS136	5.08	DN200	4.92	-42.90000	91.70	-3.18	
N171	PS137	19.81	DN200	1.26	42.90000	145.45	1.85	
N174	PS138	24.35	DN800	1.03	-43.52000	84.15	-1.59	
N174	PS139	0.67	DN800	37.06	43.52000	36.09	5.55	
N182	PS143	3.67	DN200	6.81	-45.38000	86.30	-3.64	
N182	PS145	21.34	DN200	1.17	45.38000	160.80	1.79	
N185	PS146	23.52	DN315	1.06	-46.00000	116.97	-1.81	
N185	PS147	1.45	DN315	17.22	46.00000	57.30	4.90	
N189	PS149	13.85	DN200	1.81	-46.93000	134.91	-2.19	
N189	PS150	11.19	DN200	2.23	46.93000	124.59	2.39	
N193	PS152	3.25	DN250	7.69	-47.86000	77.72	-3.81	
N193	PS153	21.78	DN250	1.15	47.86000	132.63	1.89	
PS4	PS157	21.66	DN110	1.15	1.24000	26.31	0.74	
PS5	PS11	25.03	DN110	1.00	1.86000	33.63	0.79	
PS5	PS157	3.34	DN110	7.49	-1.55000	18.47	-1.53	
PS6	PS12	25.03	DN110	1.00	2.48000	39.19	0.85	
PS13	PS14	25.04	DN110	1.00	4.34000	53.79	0.99	
PS15	PS16	24.99	DN110	1.00	4.96000	58.36	1.02	
PS17	PS18	25.08	DN110	1.00	5.58000	63.03	1.04	
PS19	PS20	25.01	DN110	1.00	6.20000	67.68	1.07	
PS22	PS23	25.22	DN110	0.99	7.13000	75.47	1.09	
PS23	PS24	24.68	DN110	1.01	7.44000	77.53	1.11	
PS24	PS25	25.04	DN110	1.00	7.75000	81.01	1.10	
PS26	PS27	25.01	DN110	1.00	8.37000	88.31	1.10	
PS28	PS29	24.96	DN125	1.00	8.99000	78.10	1.17	

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
PS30	PS31	24.97	DN125	0.72	9.92000	97.85	1.03	
PS33	PS34	24.98	DN125	1.00	10.85000	90.69	1.21	
PS34	PS35	12.11	DN110	2.06	11.16000	81.11	1.59	
PS35	PS36	12.93	DN110	1.93	11.47000	86.60	1.53	
PS36	PS37	24.93	DN125	1.00	11.78000	98.66	1.21	
PS37	PS38	25.02	DN125	1.00	12.09000	102.52	1.20	
PS39	PS40	24.98	DN160	1.00	12.71000	81.45	1.29	
PS42	PS43	24.98	DN160	1.00	13.64000	85.09	1.31	
PS44	PS45	25.01	DN160	0.80	14.26000	94.17	1.21	
PS45	PS46	24.97	DN160	1.20	14.57000	83.74	1.43	
PS47	PS48	25.01	DN160	1.00	15.19000	91.19	1.34	
PS50	PS51	25.06	DN160	0.60	16.12000	115.28	1.10	
PS51	PS52	24.95	DN160	1.00	16.43000	96.04	1.37	
PS53	PS54	25.01	DN160	1.00	17.05000	98.62	1.38	
PS54	PS55	25.03	DN160	1.00	17.36000	99.92	1.38	
PS55	PS56	25.02	DN160	1.00	17.67000	101.18	1.39	
PS56	PS57	24.93	DN160	1.00	17.98000	102.35	1.39	
PS57	PS58	25.02	DN160	1.00	18.29000	103.78	1.39	
PS58	PS59	25.03	DN160	1.00	18.60000	105.11	1.40	
PS59	PS60	24.95	DN160	1.00	18.91000	106.32	1.40	
PS60	PS61	25.01	DN160	1.00	19.22000	107.78	1.41	
PS61	PS62	25.03	DN160	1.00	19.53000	109.20	1.41	
PS62	PS63	24.94	DN160	1.00	19.84000	110.44	1.41	
PS63	PS64	25.00	DN160	1.00	20.15000	111.99	1.41	
PS64	PS65	25.05	DN160	1.00	20.46000	113.54	1.42	
PS65	PS66	24.96	DN160	1.00	20.77000	114.87	1.42	
PS66	PS67	25.02	DN160	1.00	21.08000	116.56	1.42	
PS67	PS68	25.08	DN160	1.00	21.39000	118.29	1.42	
PS68	PS69	24.94	DN160	1.00	21.70000	119.62	1.43	
PS69	PS70	24.99	DN160	1.00	22.01000	121.46	1.43	
PS70	PS71	25.01	DN160	1.00	22.32000	123.35	1.43	
PS71	PS72	25.02	DN160	1.00	22.63000	125.35	1.42	
PS72	PS73	25.00	DN160	1.00	22.94000	127.39	1.42	
PS73	PS74	24.97	DN160	1.00	23.25000	129.60	1.42	
PS74	PS75	25.03	DN160	1.00	23.56000	132.56	1.41	
PS75	PS76	24.99	DN160	1.00	23.87000	135.88	1.41	
PS76	PS77	25.00	DN200	1.00	24.18000	104.87	1.51	
PS77	PS78	24.99	DN200	1.00	24.49000	105.70	1.52	
PS78	PS79	25.02	DN200	1.00	24.80000	106.57	1.52	
PS79	PS80	24.99	DN200	1.00	25.11000	107.37	1.53	
PS80	PS81	24.97	DN200	1.00	25.42000	108.18	1.53	
PS81	PS82	25.05	DN200	1.00	25.73000	109.11	1.53	
PS82	PS83	24.96	DN200	1.00	26.04000	109.84	1.54	
PS83	PS84	25.02	DN200	1.00	26.35000	110.75	1.54	
PS84	PS85	25.00	DN200	1.00	26.66000	111.56	1.55	
PS85	PS86	25.00	DN200	1.00	26.97000	112.40	1.55	





Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
PS86	PS87	24.99	DN200	1.00	27.28000	113.22	1.56	
PS87	PS88	25.01	DN200	1.00	27.59000	114.09	1.56	
PS88	PS89	25.01	DN200	1.00	27.90000	114.94	1.56	
PS89	PS90	24.99	DN200	1.00	28.21000	115.75	1.57	
PS90	PS91	25.04	DN200	1.00	28.52000	116.67	1.57	
PS91	PS92	24.95	DN200	1.00	28.83000	117.39	1.58	
PS92	PS93	25.01	DN200	1.00	29.14000	118.33	1.58	
PS93	PS94	25.01	DN200	1.00	29.45000	119.19	1.58	
PS94	PS95	25.00	DN200	1.00	29.76000	120.02	1.59	
PS95	PS96	25.01	DN200	1.00	30.07000	120.89	1.59	
PS96	PS97	24.99	DN200	0.80	30.38000	132.00	1.45	
PS97	PS98	24.99	DN200	1.20	30.69000	115.23	1.71	
PS98	PS99	25.01	DN200	1.00	31.00000	123.49	1.60	
PS99	PS100	24.98	DN200	1.00	31.31000	124.32	1.60	
PS100	PS101	25.00	DN200	1.00	31.62000	125.22	1.60	
PS101	PS102	25.02	DN200	1.00	31.93000	126.13	1.61	
PS102	PS103	24.99	DN200	1.00	32.24000	126.97	1.61	
PS103	PS104	25.00	DN200	1.00	32.55000	127.88	1.61	
PS104	PS105	24.99	DN200	1.00	32.86000	128.75	1.62	
PS105	PS106	25.00	DN200	1.00	33.17000	129.68	1.62	
PS106	PS107	25.02	DN200	1.00	33.48000	130.61	1.62	
PS107	PS108	24.97	DN200	1.00	33.79000	131.44	1.62	
PS108	PS109	25.04	DN200	1.00	34.10000	132.51	1.62	
PS109	PS110	24.98	DN200	1.00	34.41000	133.29	1.63	
PS110	PS111	25.01	DN200	1.00	34.72000	134.29	1.63	
PS111	PS112	24.99	DN200	1.00	35.03000	135.19	1.63	
PS112	PS113	24.97	DN200	1.00	35.34000	136.11	1.64	
PS113	PS114	25.05	DN200	1.00	35.65000	137.25	1.64	
PS114	PS115	24.99	DN200	1.00	35.96000	138.08	1.64	
PS115	PS116	25.02	DN200	1.00	36.27000	139.13	1.64	
PS116	PS117	24.96	DN200	1.00	36.58000	139.98	1.64	
PS118	PS119	24.99	DN200	1.00	37.20000	142.08	1.65	
PS119	PS120	25.00	DN200	1.00	37.51000	143.15	1.65	
PS120	PS121	24.87	DN200	1.01	37.82000	143.85	1.65	
PS121	PS122	25.13	DN200	0.99	38.13000	145.60	1.65	
PS122	PS123	25.01	DN200	1.00	38.44000	146.38	1.65	
PS124	PS125	25.01	DN200	1.00	39.06000	148.61	1.65	
PS125	PS126	25.01	DN200	1.00	39.37000	149.77	1.65	
PS127	PS128	25.02	DN200	1.00	39.99000	152.20	1.65	
PS128	PS129	25.02	DN200	1.00	40.30000	153.46	1.65	
PS129	PS130	24.97	DN200	1.00	40.61000	154.59	1.66	
PS130	PS131	25.04	DN200	1.00	40.92000	156.14	1.65	
PS131	PS132	24.98	DN200	1.00	41.23000	157.35	1.65	
PS132	PS133	25.02	DN200	1.00	41.54000	158.97	1.65	
PS133	PS134	24.98	DN200	1.00	41.97000	160.93	1.65	
PS135	PS136	24.95	DN200	1.00	42.59000	164.33	1.65	

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
PS137	PS138	25.15	DN200	0.99	43.21000	170.28	1.63	
PS139	PS140	24.95	DN250	1.00	43.83000	131.00	1.76	
PS140	PS141	25.05	DN250	1.00	44.14000	131.74	1.76	
PS141	PS142	24.95	DN250	1.00	44.45000	132.15	1.76	
PS143	PS144	25.01	DN250	1.00	45.07000	133.39	-1.77	
PS145	PS146	25.03	DN250	1.00	45.69000	134.58	1.77	
PS147	PS148	25.04	DN250	1.00	46.31000	135.74	1.78	
PS148	PS149	24.98	DN250	1.00	46.62000	136.22	1.78	
PS150	PS151	24.97	DN250	1.00	47.24000	137.36	1.79	
PS151	PS152	25.00	DN250	1.00	47.55000	137.98	1.79	
PS154	PS155	25.01	DN250	1.00	48.48000	139.73	1.80	
PS155	PS156	24.96	DN250	1.00	48.79000	140.22	1.80	
PS156	SM1	24.96	DN250	1.00	49.10000	140.79	1.80	

## MEDICION

1A 2000 TUBO UPVC	
Descripción	Longitud m
DN110	725.16
DN125	274.90
DN160	850.00
DN200	1650.02
DN250	324.92
DN315	24.97
DN800	25.02

Descripción	Vol. excavado m³	Vol. arenas m³	Vol. ahorras m³
Terrenos cohesivos	7612.57	1892.94	5622.18
Total	7612.57	1892.94	5622.18

## NÚMERO DE POZOS POR PROFUNDIDADES

Número de pozos por profundidades

Profundidad m	Número de pozos
1.60	44
1.62	15
1.65	44
1.69	67
2.26	27
Total	197



## ANEJO N°10: TRAZADO GEOMÉTRICO



# ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. CONDICIONANTES DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	1
2.1. PARÁMETROS DEL PROYECTO	
2.2. CONDICIONANTES LOCALES DEL TRAZADO	
3. TRAZADO GEOMÉTRICO DEL TRONCO DE LA CARRETERA	2
3.1. TRAZADO EN PLANTA	
3.2. TRAZADO EN ALZADO	
4. VISIBILIDADES	5
4.1. DISTANCIA DE PARADA	
4.2. VISIBILIDAD DE PARADA	
4.3. DISTANCIA DE ADELANTAMIENTO	
4.4. VISIBILIDAD DE ADELANTAMIENTO	
4.5. DISTANCIA DE VISIBILIDAD Y DISTANCIA DE CRUCE	
5. INTERSECCIONES	6

- APÉNDICE 1: TRAZADO EN PLANTA
- APÉNDICE 2: TRAZADO EN ALZADO
- APÉNDICE 3: PUNTOS SINGULARES





## 1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se justificará el diseño del trazado geométrico de la carretera, se analizará su planta, alzado, coordinación planta-alzado y sección transversal.

Los cálculos de este trazado han sido realizados con el programa ISTRAM/ISPOL, que nos permite calcular la totalidad de los parámetros y condiciones que intervienen en la obra, ya sea planta, alzado o sección de la carretera. En los apéndices de este anejo se presentan los listados detallados de los resultados obtenidos por el programa en relación a los aspectos de planta y alzado.

En un proyecto de construcción de carretera, tiene una importancia vital la elección de un óptimo trazado, pues ello afectará a todos los demás aspectos que se consideran en el desarrollo del proyecto. Además de condicionar otras características técnicas como las del drenaje o estructuras necesarias, afecta de lleno al impacto ambiental que produce la construcción de la vía y su coste económico.

La selección del trazado que ocupa nuestro proyecto se ha basado en un análisis multicriterio, que incluye principalmente el análisis de los siguientes aspectos:

- Movimientos de tierras y compensación entre desmontes y rellenos.
- Alturas de terraplén y desmontes.
- Adaptación a las necesidades de tráfico presentes y futuras.
- Intersecciones con la red viaria actual y estructuras necesarias.
- Adaptación a los condicionantes orográficos y fluviales, tratando de alejar lo máximo posible la traza de las zonas habitadas (relación directa con el coste).
- Funcionalidad de la carretera.
- Homogeneización de las características geométricas, para inducir al conductor a circular sin grandes fluctuaciones de velocidad, de forma segura y cómoda.
- Los usos del suelo, prestando especial atención a las zonas donde hubiera que expropiar viviendas.
- Consideraciones ambientales.
- Aspectos económicos

## 2. CONDICIONANTES DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

La normativa general seguida ha sido la Instrucción de Carreteras, Norma 3.1-IC de Trazado, vigente desde el 03/02/2000, con las modificaciones incluidas por la O.M. del 19/02/2016. Además, se han seguido las siguientes recomendaciones sobre trazado:

- Recomendaciones para el proyecto de intersecciones (D.G. de Carreteras, 1967).
- Indicaciones de la Xunta de Galicia recogidas en el Plan de Estradas de Galicia y en el Plan MOVE del 2009.

Ha de destacarse que en nuestro proyecto ya existe el trazado de una carretera. Se trata de una vía secundaria de la Red de carreteras de la Diputación de Ourense. Este tipo de vías tienen como función dar conectividad a los núcleos y áreas del territorio que quedan alejadas de la malla fundamental de vías de alta capacidad. Es una carretera muy antigua, y, al tratar de seguir el trazado existente al máximo

posible, puede verse algún caso de incumplimiento de norma en cuanto a alineaciones y clotoideas. Hemos justificado esta decisión por tratarse de una carretera C – 60 en la que no existe mayor problema con las medidas adoptadas, ya que la norma no es de obligado cumplimiento y, en nuestro proyecto, los parámetros que incumplen la normativa no imposibilitan una circulación suave, confortable y segura.

### 2.1. PARÁMETROS DEL PROYECTO

El trazado de una carretera se define en relación directa con la velocidad a la que se desea que circulen los vehículos en condiciones de comodidad y seguridad aceptables.

La velocidad de proyecto ( $v_p$ ) es la velocidad que permite definir las características geométricas mínimas de los elementos de trazado, en condiciones de seguridad y comodidad. Se identifica con la velocidad específica mínima del conjunto de elementos que lo forman.

La norma de trazado tipifica las carreteras según el relieve que atraviesan, en función de la máxima inclinación media de la línea de máxima pendiente de la franja original de dicho terreno interceptada por la carretera:

TIPO DE RELIEVE	INCLINACIÓN MEDIA $i_t$ (%)
Llano	$i_t \leq 5$
Ondulado	$5 < i_t \leq 15$
Accidentado	$15 < i_t \leq 25$
Muy accidentado	$25 < i_t$

En nuestro caso, la vía será una carretera de terreno ondulado.

La velocidad de proyecto de la carretera será de 60 km/h.

### 2.2. CONDICIONANTES LOCALES DEL TRAZADO

En el trazado de la carretera Arnuide – Os Milagros se ha puesto empeño en conseguir una carretera segura, cómoda para el usuario, respetuosa con el entorno natural y social, y, además, poder lograr todo esto con un coste contenido.

Se ha mejorado la vía que conecta Arnuide – Os Milagros de tal manera que se consiga un aumento de la seguridad vial para la población y se les garantice una mejoría en los desplazamientos. Por otro lado, se le da a nuestra carretera nueva funcionalidad de cara a peatones y ciclistas, respetando en la medida de lo posible el trazado actual para reducir los costes económicos y posibles impactos ambientales generados.

De la orografía que se encuentra a lo largo del trazado se podría decir que no es del todo desfavorable a los objetivos buscados, ya que no nos encontramos con un desnivel de terreno desde el inicio del trazado



al final considerable. En los apéndices de este Anejo podemos encontrar los detalles de alturas de terraplenes y desmontes, así como de las pendientes máximas y mínimas.

En cuanto a los condicionantes sociales, al tratarse de monte comunal, no existe ninguna vivienda o terrenos a demoler o expropiar. Tan solo nos encontramos con una vivienda residencial al inicio del trayecto que se encuentra lo suficientemente alejada de la vía para no ser necesario ejercer ninguna acción sobre ella.

El trazado de la carretera que se proyecta tiene una longitud total de 3878,405 m.

### 3. TRAZADO GEOMÉTRICO DEL TRONCO DE LA CARRETERA

#### 3.1. TRAZADO EN PLANTA

El trazado en planta está condicionado por la geometría de la vía, principalmente por las alineaciones existentes.

El inicio de la rehabilitación queda definido por una clara diferencia del estado de firme en la carretera existente que se encuentra a la salida del núcleo habitable de Arnuide, donde se encuentra el primer merendero. Del mismo modo, en esa zona, notamos un claro cambio de sección actual, en la que pasamos de dos carriles de 3,5 m con arcenes a carriles de 3 m sin arcenes, por lo que consideramos una sección ideal para el comienzo de la rehabilitación.

Teniendo en cuenta los condicionantes anteriormente expuestos se llega a la definición de la planta de la carretera que se referirá a un eje. Este eje quedara definido por la línea central de la calzada que divide los dos carriles que la forman.

Se ha procurado adaptar el trazado de la carretera a las características del terreno, con el fin de minimizar los movimientos de tierras, al tiempo que, dentro de las posibilidades que ofrece la orografía, se emplean unos radios de curva adaptados a la norma y que ayuden a incrementar la calidad de la vía.

Se muestra a continuación un listado de los tramos de la vía Arnuide – Os Milagros. En el apéndice de este anejo se puede consultar el listado más detallado.

ALINEACIÓN	TIPO	P.K.	RADIO
1	RECTA	0	infinito
2	CIRCULAR	124,736	500
3	CIRCULAR	219,5	700
4	CIRCULAR	303.359	374
5	CIRCULAR	410.226	1500
6	CIRCULAR	410.555	470
7	CIRCULAR	606.191	150000
8	CIRCULAR	803.135	700
9	CIRCULAR	1.072.640	15000000
10	CIRCULAR	2.611.390	700
11	CIRCULAR	2.654.281	500
12	CIRCULAR	2.829.957	315
13	CIRCULAR	2.835.856	500
14	CIRCULAR	3.011.115	350
15	CIRCULAR	3.137.077	700
16	CIRCULAR	3.137.109	374
17	CIRCULAR	3.265.693	250
18	CIRCULAR	3.326.111	170
19	CIRCULAR	3.505.994	200
20	CIRCULAR	3.611.253	138
21	CIRCULAR	3.795.848	130
22	CIRCULAR	3.864.650	700

#### 3.1.1. Alineaciones rectas

Las alineaciones rectas están indicadas en carreteras de dos carriles para obtener suficientes oportunidades de adelantamiento y en cualquier tipo de carretera para adaptarse a condicionamientos externos obligados (infraestructuras preexistentes, condiciones urbanísticas, terrenos llanos, etc.).

Es deseable limitar las longitudes máximas de las rectas para evitar problemas relacionados con el cansancio, deslumbramientos, excesos de velocidad, etc. Para que se produzca una acomodación y adaptación a la conducción es deseable establecer también unas longitudes mínimas.

A efectos de la Norma 3.1-IC, en caso de disponerse el elemento recta, las longitudes mínima admisible y máxima deseable, en función de la velocidad de proyecto ( $V_p = 60$  km/h), serán las dadas por las expresiones siguientes:

$L_{min,s} = 1.39 * V_p = 1.39 * 60 = 83.4$  m → Longitud mínima (m) para trazados en "S" (alineación recta entre alineaciones curvas con radios de curvatura de sentido contrario).

$L_{min,o} = 2.78 * V_p = 2.78 * 60 = 166.8$  m → Longitud mínima (m) para el resto de casos (alineación recta entre alineaciones curvas con radios de curvatura del mismo sentido).

$L_{max} = 16.70 * V_p = 16.70 * 60 = 1002$  m → Longitud máxima.



Como observamos en la tabla anterior, solo contamos con una alineación recta, que inicia el tramo y une la rehabilitación con la vía existente anterior. Por este motivo, asumimos como válida que la longitud de la recta sea inferior a la mínima, ya que la consideramos como una recta de unión y transición.

### 3.1.2. Alineaciones circulares

El radio mínimo a adoptar en las curvas circulares según la Norma 3.1-IC, para una carretera convencional C-60 con velocidad de proyecto 60 km/h será de 130 metros. En la vía proyectada se han utilizado valores iguales o superiores en todo momento.

Para hallar el radio mínimo se tiene en cuenta, entre otros, el peralte:

RELACIÓN VELOCIDAD DE PROYECTO - RADIO MÍNIMO - PERALTE MÁXIMO.

VELOCIDAD DE PROYECTO (V <sub>p</sub> ) (km/h)	GRUPO 1		GRUPO 2		GRUPO 3	
	A-140 y A-130		A-120, A-110, A-100, A-90, A-80 y C-100		C-90, C-80, C-70, C-60, C-50 y C-40	
	RADIO MÍNIMO (m)	PERALTE MÁXIMO (%)	RADIO MÍNIMO (m)	PERALTE MÁXIMO (%)	RADIO MÍNIMO (m)	PERALTE MÁXIMO (%)
140	1 050	8,00	--	--	--	--
130	850	8,00	--	--	--	--
120	--	--	700	8,00	--	--
110	--	--	550	8,00	--	--
100	--	--	450	8,00	--	--
90	--	--	350	8,00	350	7,00
80	--	--	250	8,00	265	7,00
70	--	--	--	--	190	7,00
60	--	--	--	--	130	7,00
50	--	--	--	--	85	7,00
40	--	--	--	--	50	7,00

### 3.1.3. Curvas de transición

Las curvas de transición tienen por objeto evitar las discontinuidades en la curvatura de la traza y absorber la transición del peralte entre las alineaciones curvas y rectas.

Según la Instrucción de Carreteras, se adoptará siempre como curva de transición la clotoide, cuya ecuación intrínseca es:

$$R * L = A^2$$

Siendo:

R → Radio de curvatura en un punto cualquiera

L → Longitud de la curva entre su punto de inflexión y el punto de radio R

A → Parámetro de la clotoide, característico de la misma

En el apartado 4.4. de la Norma 3.1-IC de trazado podemos encontrar las fórmulas características para hallar los parámetros mínimos aceptables.

En nuestro caso, como se puede observar en los listados del apéndice, nos encontramos con algunas curvas de transición que no cumplen las recomendaciones de la norma. Esto es así debido a que, al seguir el trazado existente de la carretera actual, nos encontramos con alineaciones no definidas anteriormente que provocan un incumplimiento de la norma actual. Hemos tomado como válidas las alineaciones escogidas ya que no tenemos problemas de seguridad ni de comodidad de conducción, al contrario, se mejoran las existentes.

### 3.2. TRAZADO EN ALZADO

En el diseño del trazado en alzado de la carretera se han tenido en cuenta las características funcionales de seguridad y comodidad que se derivan de la visibilidad disponible, la deseable ausencia de pérdidas de trazado, la variación continua y gradual de parámetros y volúmenes de movimiento de tierras.

#### 3.2.1. Inclinación de la rasante

En la Norma 3.1. I.C. se establecen unos valores máximos de inclinación de la rasante en rampas y pendientes en función de la velocidad de proyecto. Para carreteras convencionales con V<sub>p</sub>=60 km/h, se tiene:

VELOCIDAD DE PROYECTO (V <sub>p</sub> ) (km/h)	INCLINACIÓN MÁXIMA (%)	INCLINACIÓN EXCEPCIONAL (%)
100	4	5
90 y 80	5	7
70 y 60	6	8
50 y 40	7	10

Como se puede comprobar en los listados del apéndice, nuestra vía cumple lo indicado en la norma.





### 3.2.2. Acuerdos verticales

En los acuerdos verticales se emplea una parábola de eje vertical, de ecuación:

$$y = \frac{x^2}{2 \cdot K_v}$$

En donde Kv es el radio de la circunferencia osculatriz en el vértice de dicha parábola, vDenominado parámetro del acuerdo vertical.

La Instrucción de Carreteras 3.1-IC, fija unos valores mínimos de Kv teniendo en cuenta las consideraciones de visibilidad de parada.

Para una carretera convencional C-60, con velocidad de proyecto Vp =60 Km/h los parámetros mínimos y máximos que señala la Norma para visibilidad de parada son:

GRUPO	VELOCIDAD DE PROYECTO (Vp) (km/h)	ACUERDOS CONVEXOS		ACUERDOS CÓNCAVOS	
		Kv (m) Parada	Kv (m) Adelantamiento	Kv (m) Parada	Kv (m) Adelantamiento
1	140	22 000	--	10 300	--
	130	16 000	--	8 600	--
2	120	11 000	--	7 100	--
	110	7 600	--	5 900	--
	100	5 200	7 100	4 800	7 800
	90	3 500	4 800	3 800	6 500
	80	2 300	3 100	3 000	5 400
3	90	3 500	4 800	3 800	6 500
	80	2 300	3 100	3 000	5 400
	70	1 400	2 000	2 300	4 400
	60	800	1 200	1 650	3 600
	50	450	650	1 160	3 000
	40	250	300	760	2 400

### 3.2.3. Coordinación de los elementos en planta y alzado

Los trazados en planta y alzado de una carretera deberán estar coordinados de forma que el usuario pueda circular por ella de manera cómoda y segura. Se evitará que se produzcan pérdidas de trazado, definida esta como el efecto que sucede cuando el conductor puede ver, en un determinado instante, dos tramos de carretera, pero no puede ver otro situado entre los dos anteriores.

Para conseguir una adecuada coordinación de los trazados se tendrán en cuenta las siguientes condiciones:

- Los puntos de tangencia de todo acuerdo vertical, en coincidencia con una curva circular, estarán situados dentro de la clotoide en planta y lo más próximo al punto de radio infinito.
- La línea de máxima pendiente será igual o menor que el diez por ciento (10%), para evitar problemas por hielo.

Se evitarán además las siguientes situaciones:

- Alineación única en planta (recta o curva) que contenga un acuerdo vertical cóncavo o un acuerdo vertical convexo cortos.
- Acuerdo convexo en coincidencia con un punto de inflexión en planta.
- Alineación recta en planta con acuerdos convexo y cóncavo consecutivos.
- Alineación recta seguida de curva en planta en correspondencia con acuerdos convexo y cóncavo.
- Alineación curva, de desarrollo corto, que contenga un acuerdo vertical cóncavo corto.
- Conjunto de alineaciones en planta en que se puedan percibir dos acuerdos verticales cóncavos o dos acuerdos verticales convexos simultáneamente.

En el diseño de la vía a proyectar se han tenido en cuenta todas estas indicaciones.

### 3.3. SECCIÓN TRANSVERSAL

La sección transversal tipo de la rehabilitación planteada está compuesta por una calzada única con dos carriles, uno para cada sentido de circulación, como corresponde a una carretera convencional con velocidad de 60 km/h en el caso de carretera.

Siguiendo las pautas que marca la Norma 3.1-IC de Trazado, se ha fijado la sección en función de la intensidad y composición del tráfico previsible en la hora de proyecto del año horizonte, situado quince (15) años después de la entrada en servicio, es decir, en 2034. Se ha elegido como hora de proyecto la hora 30, debido a que es un valor comúnmente utilizado tanto en la práctica norteamericana (lugar de procedencia) como en la española. El análisis del tráfico presente y futuro se detalla en el correspondiente anejo de tráfico (Estudio Previo). La composición del perfil transversal es la siguiente:

C-60 Arnuide – Os Milagros  
Carriles: 3,50 m  
Arcenes: 1 m  
Bermas: 0.5 m  
Carril bici: 3 m  
Paseo: 2 m



Para esta sección tipo, se recomienda que el nivel de servicio en la hora de proyecto del año horizontesea igual al nivel E (ver anejo de trafico).

El bombeo de la plataforma en recta se proyectará de modo que se evacuen con facilidad las aguas superficiales, y que su recorrido sobre la calzada sea mínimo. La calzada y los arcenes se dispondrán con una misma inclinación transversal mínima del 2% hacia cada lado, a partir del eje de la calzada. Las bermas se dispondrán con una inclinación transversal del 8% hacia el exterior de la plataforma.

En curvas circulares y de transición la pendiente transversal de la calzada y arcenes coincidirá con el peralte. Las bermas tendrán una pendiente transversal del ocho por ciento (8%) hacia el exterior de la plataforma. Si dicho peralte superase el ocho por ciento (8%), la berma en el lado interior de la curva, tendrá una pendiente transversal igual al peralte, manteniéndose el 8% hacia el exterior de la plataforma en el lado exterior de la curva.

Las cunetas y demás elementos drenaje se definen en el anejo de drenaje.

#### 4. VISIBILIDADES

Es necesario disponer de una visibilidad mínima en todas las secciones de la carretera para que las distintas maniobras puedan realizarse de modo seguro. Esta visibilidad mínima depende de la velocidad de los vehículos y del tipo de maniobra a realizar.

Deben respetarse las siguientes visibilidades, que se definirán en los próximos apartados.

- Visibilidad de parada.
- Visibilidad de adelantamiento

##### 4.1. DISTANCIA DE PARADA

Se denomina distancia de parada  $D_p$  a la distancia total recorrida por un vehículo obligado a detenerse tan rápido como le sea posible, medida desde su posición en el momento de aparecer el objeto que motiva la detención. Comprende la distancia recorrida durante los tiempos de percepción, reacción y frenado. Se obtiene mediante:

$$D_p = \frac{V \cdot t_p}{3,6} + \frac{V^2}{254 \cdot (f_l + i)}$$

Siendo:  $D_p$  = distancia de parada (m).  
 $V$  = velocidad (km/h).  
 $f_l$  = coeficiente de rozamiento longitudinal rueda-pavimento.  
 $i$  = inclinación de la rasante (en tanto por uno).  
 $t_p$  = tiempo de percepción y reacción (s).

##### 4.2. VISIBILIDAD DE PARADA

Se denomina visibilidad de parada a la distancia, a lo largo de un carril, que existe entre un obstáculo situado sobre la calzada y la posición de un vehículo que circula hacia dicho obstáculo, en ausencia de

vehículos intermedios, en el momento en que puede divisarlo sin que luego desaparezca de su vista hasta llegar al mismo.

La Norma 3.1-IC señala que las alturas del obstáculo y del punto de vista del conductor sobre la calzada han de fijarse en veinte centímetros (20 cm) y un metro con diez centímetros (1,10 m), respectivamente.

La distancia del punto de vista al obstáculo se medirá a lo largo de una línea paralela al eje de la calzada y trazada a un metro con cincuenta centímetros (1,50 m) del borde derecho de cada carril, por el interior del mismo y en el sentido de la marcha.

La visibilidad de parada se calculara siempre para condiciones optimas de iluminación, excepto en el dimensionamiento de acuerdos verticales cóncavos, en cuyo caso se consideraran las condiciones de conducción nocturnas.

La visibilidad de parada será igual o superior a la distancia de parada mínima, siendo deseable que supere la distancia de parada calculada con la velocidad de proyecto incrementada en veinte kilómetros por hora (20 Km/h). En cualquiera de estos casos se dice que existe visibilidad de parada.

En el caso particular de este proyecto, se cumple la existencia de visibilidad de parada.

##### 4.3. DISTANCIA DE ADELANTAMIENTO

Se define como distancia de adelantamiento  $D_a$ , la distancia necesaria para que un vehículo pueda adelantar a otro que circula a menor velocidad, en presencia de un tercero que circula en sentido contrario.

En la Instrucción se presenta una tabla (3.2) en la que se indica la distancia de adelantamiento en función de la velocidad de proyecto. Para nuestro caso ( $V_p=60$  km/h) se tiene una distancia de adelantamiento ( $D_a$ ) de 400 m.

##### 4.4. VISIBILIDAD DE ADELANTAMIENTO

Se denomina visibilidad de adelantamiento a la distancia que existe a lo largo del carril por el que se realiza el mismo, entre el vehículo que efectúa la maniobra de adelantamiento y la posición del vehículo que circula en sentido opuesto, en el momento en el que puede divisarlo, sin que luego desaparezca de su vista hasta finalizar el adelantamiento.

Para el cálculo de la visibilidad de adelantamiento, se considerara que el punto de vista del conductor al igual que el del vehículo contrario se sitúa a un metro con veinte centímetros (1,20 m) sobre la calzada.

La distancia entre el vehículo que adelanta y el que circula en sentido opuesto se medirá a lo largo del eje de la carretera.

Se procurara obtener la máxima longitud posible en que la visibilidad de adelantamiento sea superior a la distancia de adelantamiento en carreteras de dos sentido en una calzada. Donde se obtenga, se dice que existe visibilidad de adelantamiento y su proporción deseable será del 40 % por cada sentido de circulación y lo mas uniformemente repartido posible.



#### 4.5. DISTANCIA DE VISIBILIDAD Y DISTANCIA DE CRUCE

Se considerará como visibilidad de cruce, la distancia que precisa ver el conductor de un vehículo para poder cruzar otra vía que interseca su trayectoria, medida a lo largo del eje de su carril.

Está determinada por la condición de que el conductor del vehículo de la vía preferente pueda ver si un vehículo se dispone a cruzar sobre dicha vía.

Se considerará a todos los efectos que el vehículo que realiza la maniobra de cruce parte del reposo y está situado a una distancia, medida perpendicularmente al borde del carril más próximo de la vía preferente, de tres metros (3 m).

Se adoptará una altura del punto de vista del conductor sobre la calzada principal de un metro con diez centímetros (1,10 m).

Todas las intersecciones se proyectarán de manera que tengan una visibilidad de cruce superior a la distancia de cruce mínima, siendo deseable que supere a la obtenida a partir del valor de la velocidad de proyecto incrementada en veinte kilómetros por hora (20 km/h). En cualquiera de estos casos se dice que existe visibilidad de cruce.

#### 5. INTERSECCIONES

En este proyecto solo existen cuatro intersecciones aptas para el tráfico automovilístico de esta carretera (travesías) que cruzan con la vía principal. El resto de caminos que nos encontramos son accesos inutilizados para los cortafuegos y entradas al monte comunal. Por ello, se ha decidido solventarlos con intersecciones en T. La primera y segunda intersección pasarían a ser una sola, como se detallará más adelante. Para ello se tienen en cuenta los siguientes condicionantes:

- Seguridad vial.
- Buena visibilidad en el cruce.
- Mejora de la situación actual.

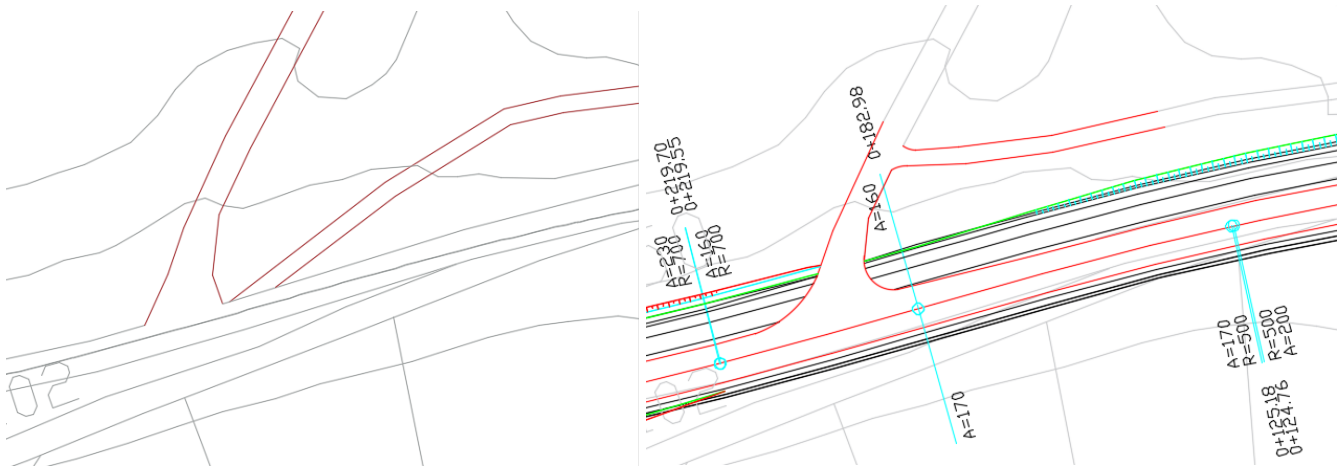
La distancia entre una intersección y otra intersección, ramal de enlace, vía de servicio o vía colectoradistribuidora, cumplirá, salvo expresa justificación en contrario, las condiciones exigidas para las distancias de seguridad entre accesos de vías de servicio a carreteras de clase C-100, C-80, C-60 y C-40 cuyo resumen se recoge en la tabla siguiente:

DENOMINACIÓN DE LA CARRETERA	C-100 y C-80 IMD ≥ 5000	C-100 y C-80 IMD < 5000	C-60 y C-40
DISTANCIA (m)	≥ 1200	≥ 500	≥ 250

Cuando la IMD de la carretera de menor intensidad de las que acceden a la intersección, sea superior a trescientos (300), la intersección estará canalizada, en caso contrario, como es el nuestro, no será necesario. Siempre se dispondrá, al menos, de la visibilidad de cruce, para todos los accesos.

INTERSECCIÓN	P.K.	TIPO	ORIENTACIÓN
I1	185.426	Travesía	Dcha.
I2	196.926	Acceso granja	Dcha.
I3	803.130	Acceo granja	Izq.
I4	1102.350	Camino forestal	Izq.
I5	1302.852	Travesía	Izq.
I6	1722.596	Acceso merendero (camino forestal)	Dcha.
I7	1780.070	Camino forestal	Izq.
I8	2531.768	Camino forestal	Izq. y Dcha.
I9	3043.133	Camino forestal	Izq.y Dcha.
I10	3219.831	Camino forestal	Izq. y Dcha.
I11	3392.274	Travsía	Dcha

Debido a que la primera y segunda intersección están muy juntas, y los trabajos de continuidad del carril bici y paseo serían muy laboriosos e incómodo para los usuarios, se decide unificar las intersecciones en una sola intersección en T. Aquí podemos ver el estado actual y el estado final:



El resto de las intersecciones se tratarán de la misma manera, intersecciones en T con prioridad en la vía principal. Dado que la rasante de la carretera se ha condicionado para que quede al mismo nivel que estas, se ha decidido pavimentar 2,5 m de estas intersecciones para asegurar un buen acceso en caso de necesidad. Para ello, se excavan 50 cm de terreno y se pavimenta del mismo modo que el tronco principal de la carretera.





## APÉNDICE 1: TRAZADO EN PLANTA



# Renovación y acondicionamiento del entorno de la carretera OU-1103 en el tramo Arnuide – Os Milagros

Grado en Ingeniería de Obras Públicas

Istram V.12.15.03.15 EDUCACIONAL 2000

PROYECTO : Renovación y aconicionamiento del entorno de la caretera OU-1103

190

EJE: 1: Carretera principal y sendas ciclista y peatonal

=====

\* \* \* LISTADO DE LAS ALINEACIONES \* \* \*

=====

Nº	TIPO	LONG	P.K.	X TAN	Y TAN	RADIO	PARAM	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
-----										
1	RECTA	44.763	0.000	64808.730	-76434.801			391.1139	-0.1391294	0.9902742
	CLOT.	80.000	44.763	64802.502	-76390.473	200.000		391.1139	64802.502	-76390.473
2	CIRC.	0.415	124.763	64789.267	-76311.599	-500.000		386.0210	64301.273	-76420.510
	CLOT.	57.800	125.178	64789.177	-76311.194	170.000		385.9681	64774.378	-76255.329
	CLOT.	36.571	182.978	64774.378	-76255.329	160.000		382.2885	64774.378	-76255.329
3	CIRC.	0.149	219.550	64764.641	-76220.079	700.000		383.9515	65442.517	-76045.479
	CLOT.	75.571	219.699	64764.604	-76219.934	230.000		383.9650	64748.418	-76146.127
	CLOT.	8.088	295.270	64748.418	-76146.127	55.000		387.4015	64748.418	-76146.127
4	CIRC.	34.151	303.359	64746.799	-76138.202	-374.000		386.7131	64380.915	-76215.695
	CLOT.	68.449	337.510	64738.208	-76105.161	160.000		380.8999	64714.038	-76041.149
	CLOT.	4.267	405.959	64714.038	-76041.149	80.000		375.0742	64714.038	-76041.149
5	CIRC.	0.001	410.226	64712.412	-76037.204	1500.000		375.1647	66099.712	-75466.767
	CLOT.	0.329	410.226	64712.412	-76037.204	15.000		375.1648	64712.469	-76037.342
6	CIRC.	110.263	410.555	64712.287	-76036.900	470.000		375.1940	65147.056	-75858.362
	CLOT.	85.106	520.818	64682.694	-75930.945	200.000		390.1292	64674.651	-75846.250
	CLOT.	0.267	605.924	64674.651	-75846.250	200.000		395.8931	64674.651	-75846.250

Nº	TIPO	LONG	P.K.	X TAN	Y TAN	RADIO	PARAM	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
-----										
7	CIRC.	108.075	606.191	64674.633	-75845.984	-150000.000		395.8930	-85013.333	-85516.179
	CLOT.	88.869	714.265	64667.627	-75738.137	250.000		395.8471	64667.654	-75738.552
8	CIRC.	176.617	803.135	64659.943	-75649.617	-700.000		391.7871	63965.760	-75739.671
	CLOT.	92.889	979.751	64615.483	-75479.171	255.000		375.7246	64577.142	-75394.580
9	CIRC.	1445.862	1072.640	64577.144	-75394.584	-15000000.000		371.5005	-13457301.775	-6568374.678
	CLOT.	92.889	2518.502	63951.217	-74091.229	255.000		371.4944	63951.219	-74091.233
10	CIRC.	16.476	2611.390	63909.167	-74008.424	-700.000		367.2703	63299.658	-74352.661
	CLOT.	26.414	2627.867	63900.897	-73994.174	215.000		365.7718	63932.912	-74051.923
11	CIRC.	63.929	2654.281	63886.889	-73971.783	-500.000		362.8891	63469.464	-74247.022
	CLOT.	80.000	2718.211	63848.385	-73920.804	200.000		354.7494	63793.048	-73863.061
	CLOT.	31.746	2798.211	63793.048	-73863.061	100.000		349.6564	63793.048	-73863.061
12	CIRC.	0.020	2829.957	63770.860	-73840.362	315.000		352.8644	64003.392	-73627.867
	CLOT.	5.079	2829.977	63770.847	-73840.347	40.000		352.8684	63767.441	-73836.579
	CLOT.	0.800	2835.056	63767.441	-73836.579	20.000		353.3817	63767.441	-73836.579
13	CIRC.	89.473	2835.856	63766.906	-73835.984	-500.000		353.3308	63395.347	-74170.564
	CLOT.	80.000	2925.329	63701.420	-73775.192	200.000		341.9388	63635.658	-73729.675
	CLOT.	5.786	3005.329	63635.658	-73729.675	45.000		336.8458	63635.658	-73729.675
14	CIRC.	125.891	3011.115	63630.824	-73726.497	350.000		337.3720	63824.688	-73435.092
	CLOT.	0.071	3137.005	63540.661	-73639.612	5.000		360.2704	63540.619	-73639.554
15	CIRC.	0.001	3137.077	63540.619	-73639.554	-700.000		360.2769	62972.523	-74048.537
	CLOT.	0.031	3137.078	63540.618	-73639.553	5.000		360.2768	63540.639	-73639.582
16	CIRC.	92.478	3137.109	63540.600	-73639.528	-374.000		360.2727	63237.089	-73858.062
	CLOT.	36.106	3229.587	63477.881	-73571.889	165.000		344.5312	63530.403	-73622.247
17	CIRC.	37.641	3265.693	63449.009	-73550.246	-250.000		336.8611	63312.209	-73759.497
	CLOT.	22.776	3303.334	63416.074	-73532.094	110.000		327.2758	63458.693	-73554.990
18	CIRC.	66.111	3326.111	63394.898	-73523.740	-170.000		320.1111	63342.083	-73685.327
	CLOT.	47.647	3392.222	63329.686	-73515.780	90.000		295.3536	63282.738	-73523.666
	CLOT.	66.125	3439.869	63282.738	-73523.666	115.000		286.4321	63282.738	-73523.666



Nº	TIPO	LONG	P.K.	X TAN	Y TAN	RADIO	PARAM	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
-----										
19	CIRC.	82.795	3505.994	63217.516	-73534.060	200.000		296.9562	63207.958	-73334.288
	CLOT.	22.464	3588.789	63136.351	-73521.030		100.000	323.3106	63184.331	-73534.974
20	CIRC.	82.641	3611.253	63115.955	-73511.658	138.000		332.0673	63182.565	-73390.798
	CLOT.	46.377	3693.894	63059.418	-73453.079		80.000	370.1912	63043.266	-73409.668
	CLOT.	55.577	3740.271	63043.266	-73409.668		85.000	380.8885	63043.266	-73409.668
21	CIRC.	12.271	3795.848	63023.136	-73357.986	-130.000		367.2803	62909.931	-73421.898
	CLOT.	56.530	3808.119	63016.608	-73347.600		95.000	361.2709	62967.624	-73298.716
22	CIRC.	13.756	3864.650	62977.497	-73307.007	-700.000		344.8586	62524.067	-73840.299
		3878.405	62966.931	-73298.200			343.6076			





# Renovación y acondicionamiento del entorno de la carretera OU-1103 en el tramo Arnuide – Os Milagros

Grado en Ingeniería de Obras Públicas

Tipo	clave	X (L ant)	Y (dL ant)	R	A1	A2	A
FIJA-2P+R	0	64808.729851	-76434.801318	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
		64796.464406	-76347.500212				
ALI GIRATORIA	8	64777.997697	-76269.733685	-500.000000	200.000000	200.000000	200.000000
ALI GIRATORIA	8	64751.655723	-76158.223034	700.000000	170.000000	160.000000	170.000000
ALI GIRATORIA	8	64725.515528	-76070.345019	-374.000000	230.000000	55.000000	230.000000
ALI GIRATORIA	8	64693.097568	-75987.762344	1500.000000	160.000000	80.000000	160.000000
ALI GIRATORIA	8	64677.374836	-75875.668443	470.000000	15.000000	0.000000	15.000000
ALI GIRATORIA	8	64659.636932	-75616.580647	-150000.0000	200.000000	200.000000	200.000000
ALI GIRATORIA	8	64627.546165	-75511.550432	-700.000000	250.000000	0.000000	250.000000
ALI GIRATORIA	8	63908.740191	-74002.791388	-15000000.00	255.000000	255.000000	255.000000
ALI GIRATORIA	8	63837.413353	-73904.531495	-700.000000	255.000000	255.000000	255.000000
ALI GIRATORIA	8	63774.576401	-73850.908015	-500.000000	215.000000	215.000000	215.000000
ALI GIRATORIA	8	63737.140001	-73796.196460	315.000000	200.000000	100.000000	200.000000
ALI GIRATORIA	8	63622.417866	-73725.099344	-500.000000	40.000000	20.000000	40.000000
ALI GIRATORIA	8	63552.687985	-73655.355790	350.000000	200.000000	45.000000	200.000000
ALI GIRATORIA	8	63493.178220	-73580.650405	-700.000000	5.000000	0.000000	5.000000
ALI GIRATORIA	8	63430.662027	-73538.053236	-374.000000	5.000000	0.000000	5.000000
ALI GIRATORIA	8	63367.513479	-73515.690487	-250.000000	165.000000	165.000000	165.000000
ALI GIRATORIA	8	63280.549510	-73526.854475	-170.000000	110.000000	110.000000	110.000000
ALI GIRATORIA	8	63074.127908	-73482.914014	200.000000	90.000000	115.000000	90.000000
ALI GIRATORIA	8	63047.133285	-73417.299148	138.000000	100.000000	100.000000	100.000000
ALI GIRATORIA	8	63016.816299	-73347.900767	-130.000000	80.000000	85.000000	80.000000
ALI GIRATORIA	8	62966.930626	-73298.200344	-700.000000	95.000000	95.000000	95.000000



## APÉNDICE 2: TRAZADO EN ALZADO



Istram V.12.15.03.15 EDUCACIONAL 2000

PROYECTO : Renovación y aconicionamiento del entorno de la caretera OU-110

190

EJE: 1: Carretera principal y sendas ciclista y peatonal

=====

\* \* \* ESTADO DE RASANTES \* \* \*

=====

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT. DIF.PEN	
-----	-----	-----	-----		-----		-----		-----	-----
(%)	(m.)	( kv )	PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
-----	-----	-----	-----		-----		-----		-----	-----
					-8.498	556.411				
-0.792925	485.284	199428.000	1371.844	545.466	1129.203	547.390	1614.486	544.133	0.148	0.243
-0.549588	118.882	3000.000	2388.612	539.878	2329.171	540.205	2448.053	541.907	0.589	3.963
3.413160							3882.484	590.866		





Renovación y acondicionamiento del entorno de la carretera OU-1103 en el tramo Arnuide – Os Milagros

Grado en Ingeniería de Obras Públicas

\*\*\*\*\*  
\* \* \* PUNTOS DEL EJE EN ALZADO \* \* \*  
\*\*\*\*\*

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
-----	-----	-----	-----
0.000	Pendiente	556.344	-0.7929 %
20.000	Pendiente	556.185	-0.7929 %
40.000	Pendiente	556.027	-0.7929 %
60.000	Pendiente	555.868	-0.7929 %
80.000	Pendiente	555.709	-0.7929 %
100.000	Pendiente	555.551	-0.7929 %
120.000	Pendiente	555.392	-0.7929 %
140.000	Pendiente	555.234	-0.7929 %
160.000	Pendiente	555.075	-0.7929 %
180.000	Pendiente	554.917	-0.7929 %
200.000	Pendiente	554.758	-0.7929 %
220.000	Pendiente	554.599	-0.7929 %
240.000	Pendiente	554.441	-0.7929 %
260.000	Pendiente	554.282	-0.7929 %
280.000	Pendiente	554.124	-0.7929 %
300.000	Pendiente	553.965	-0.7929 %
320.000	Pendiente	553.806	-0.7929 %
340.000	Pendiente	553.648	-0.7929 %
360.000	Pendiente	553.489	-0.7929 %
380.000	Pendiente	553.331	-0.7929 %
400.000	Pendiente	553.172	-0.7929 %
420.000	Pendiente	553.014	-0.7929 %
440.000	Pendiente	552.855	-0.7929 %
460.000	Pendiente	552.696	-0.7929 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
-----	-----	-----	-----
480.000	Pendiente	552.538	-0.7929 %
500.000	Pendiente	552.379	-0.7929 %
520.000	Pendiente	552.221	-0.7929 %
540.000	Pendiente	552.062	-0.7929 %
560.000	Pendiente	551.903	-0.7929 %
580.000	Pendiente	551.745	-0.7929 %
600.000	Pendiente	551.586	-0.7929 %
620.000	Pendiente	551.428	-0.7929 %
640.000	Pendiente	551.269	-0.7929 %
660.000	Pendiente	551.110	-0.7929 %
680.000	Pendiente	550.952	-0.7929 %
700.000	Pendiente	550.793	-0.7929 %
720.000	Pendiente	550.635	-0.7929 %
740.000	Pendiente	550.476	-0.7929 %
760.000	Pendiente	550.318	-0.7929 %
780.000	Pendiente	550.159	-0.7929 %
800.000	Pendiente	550.000	-0.7929 %
820.000	Pendiente	549.842	-0.7929 %
840.000	Pendiente	549.683	-0.7929 %
860.000	Pendiente	549.525	-0.7929 %
880.000	Pendiente	549.366	-0.7929 %
900.000	Pendiente	549.207	-0.7929 %
920.000	Pendiente	549.049	-0.7929 %
940.000	Pendiente	548.890	-0.7929 %
960.000	Pendiente	548.732	-0.7929 %
980.000	Pendiente	548.573	-0.7929 %
1000.000	Pendiente	548.415	-0.7929 %



# Renovación y acondicionamiento del entorno de la carretera OU-1103 en el tramo Arnuide – Os Milagros

Grado en Ingeniería de Obras Públicas

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
-----	-----	-----	-----
1020.000	Pendiente	548.256	-0.7929 %
1040.000	Pendiente	548.097	-0.7929 %
1060.000	Pendiente	547.939	-0.7929 %
1080.000	Pendiente	547.780	-0.7929 %
1100.000	Pendiente	547.622	-0.7929 %
1120.000	Pendiente	547.463	-0.7929 %
1129.203	tg. entrada	547.390	-0.7929 %
1140.000	KV 199428	547.305	-0.7875 %
1160.000	KV 199428	547.148	-0.7775 %
1180.000	KV 199428	546.994	-0.7675 %
1200.000	KV 199428	546.841	-0.7574 %
1220.000	KV 199428	546.691	-0.7474 %
1240.000	KV 199428	546.542	-0.7374 %
1260.000	KV 199428	546.396	-0.7273 %
1280.000	KV 199428	546.251	-0.7173 %
1300.000	KV 199428	546.109	-0.7073 %
1320.000	KV 199428	545.968	-0.6973 %
1340.000	KV 199428	545.830	-0.6872 %
1360.000	KV 199428	545.694	-0.6772 %
1380.000	KV 199428	545.559	-0.6672 %
1400.000	KV 199428	545.427	-0.6571 %
1420.000	KV 199428	545.296	-0.6471 %
1440.000	KV 199428	545.168	-0.6371 %
1460.000	KV 199428	545.041	-0.6271 %
1480.000	KV 199428	544.917	-0.6170 %
1500.000	KV 199428	544.795	-0.6070 %
1520.000	KV 199428	544.674	-0.5970 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
-----	-----	-----	-----
1540.000	KV 199428	544.556	-0.5869 %
1560.000	KV 199428	544.439	-0.5769 %
1580.000	KV 199428	544.325	-0.5669 %
1600.000	KV 199428	544.213	-0.5569 %
1614.486	tg. salida	544.133	-0.5496 %
1620.000	Pendiente	544.102	-0.5496 %
1640.000	Pendiente	543.992	-0.5496 %
1660.000	Pendiente	543.882	-0.5496 %
1680.000	Pendiente	543.773	-0.5496 %
1700.000	Pendiente	543.663	-0.5496 %
1720.000	Pendiente	543.553	-0.5496 %
1740.000	Pendiente	543.443	-0.5496 %
1760.000	Pendiente	543.333	-0.5496 %
1780.000	Pendiente	543.223	-0.5496 %
1800.000	Pendiente	543.113	-0.5496 %
1820.000	Pendiente	543.003	-0.5496 %
1840.000	Pendiente	542.893	-0.5496 %
1860.000	Pendiente	542.783	-0.5496 %
1880.000	Pendiente	542.673	-0.5496 %
1900.000	Pendiente	542.563	-0.5496 %
1920.000	Pendiente	542.453	-0.5496 %
1940.000	Pendiente	542.344	-0.5496 %
1960.000	Pendiente	542.234	-0.5496 %
1980.000	Pendiente	542.124	-0.5496 %
2000.000	Pendiente	542.014	-0.5496 %
2020.000	Pendiente	541.904	-0.5496 %
2040.000	Pendiente	541.794	-0.5496 %
2060.000	Pendiente	541.684	-0.5496 %



# Renovación y acondicionamiento del entorno de la carretera OU-1103 en el tramo Arnuide – Os Milagros

Grado en Ingeniería de Obras Públicas

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
-----	-----	-----	-----
2080.000	Pendiente	541.574	-0.5496 %
2100.000	Pendiente	541.464	-0.5496 %
2120.000	Pendiente	541.354	-0.5496 %
2140.000	Pendiente	541.244	-0.5496 %
2160.000	Pendiente	541.134	-0.5496 %
2180.000	Pendiente	541.025	-0.5496 %
2200.000	Pendiente	540.915	-0.5496 %
2220.000	Pendiente	540.805	-0.5496 %
2240.000	Pendiente	540.695	-0.5496 %
2260.000	Pendiente	540.585	-0.5496 %
2280.000	Pendiente	540.475	-0.5496 %
2300.000	Pendiente	540.365	-0.5496 %
2320.000	Pendiente	540.255	-0.5496 %
2329.171	tg. entrada	540.205	-0.5496 %
2340.000	KV 3000	540.165	-0.1886 %
2345.658	Punto bajo	540.159	0.0000 %
2360.000	KV 3000	540.194	0.4781 %
2380.000	KV 3000	540.356	1.1447 %
2400.000	KV 3000	540.652	1.8114 %
2420.000	KV 3000	541.081	2.4781 %
2440.000	KV 3000	541.643	3.1447 %
2448.053	tg. salida	541.907	3.4132 %
2460.000	Rampa	542.315	3.4132 %
2480.000	Rampa	542.997	3.4132 %
2500.000	Rampa	543.680	3.4132 %
2520.000	Rampa	544.363	3.4132 %
2540.000	Rampa	545.045	3.4132 %
2560.000	Rampa	545.728	3.4132 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
-----	-----	-----	-----
2580.000	Rampa	546.410	3.4132 %
2600.000	Rampa	547.093	3.4132 %
2620.000	Rampa	547.776	3.4132 %
2640.000	Rampa	548.458	3.4132 %
2660.000	Rampa	549.141	3.4132 %
2680.000	Rampa	549.824	3.4132 %
2700.000	Rampa	550.506	3.4132 %
2720.000	Rampa	551.189	3.4132 %
2740.000	Rampa	551.872	3.4132 %
2760.000	Rampa	552.554	3.4132 %
2780.000	Rampa	553.237	3.4132 %
2800.000	Rampa	553.919	3.4132 %
2820.000	Rampa	554.602	3.4132 %
2840.000	Rampa	555.285	3.4132 %
2860.000	Rampa	555.967	3.4132 %
2880.000	Rampa	556.650	3.4132 %
2900.000	Rampa	557.333	3.4132 %
2920.000	Rampa	558.015	3.4132 %
2940.000	Rampa	558.698	3.4132 %
2960.000	Rampa	559.380	3.4132 %
2980.000	Rampa	560.063	3.4132 %
3000.000	Rampa	560.746	3.4132 %
3020.000	Rampa	561.428	3.4132 %
3040.000	Rampa	562.111	3.4132 %
3060.000	Rampa	562.794	3.4132 %
3080.000	Rampa	563.476	3.4132 %
3100.000	Rampa	564.159	3.4132 %
3120.000	Rampa	564.842	3.4132 %



## Renovación y acondicionamiento del entorno de la carretera OU-1103 en el tramo Arnuide – Os Milagros

Grado en Ingeniería de Obras Públicas

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
-----	-----	-----	-----
3140.000	Rampa	565.524	3.4132 %
3160.000	Rampa	566.207	3.4132 %
3180.000	Rampa	566.889	3.4132 %
3200.000	Rampa	567.572	3.4132 %
3220.000	Rampa	568.255	3.4132 %
3240.000	Rampa	568.937	3.4132 %
3260.000	Rampa	569.620	3.4132 %
3280.000	Rampa	570.303	3.4132 %
3300.000	Rampa	570.985	3.4132 %
3320.000	Rampa	571.668	3.4132 %
3340.000	Rampa	572.350	3.4132 %
3360.000	Rampa	573.033	3.4132 %
3380.000	Rampa	573.716	3.4132 %
3400.000	Rampa	574.398	3.4132 %
3420.000	Rampa	575.081	3.4132 %
3440.000	Rampa	575.764	3.4132 %
3460.000	Rampa	576.446	3.4132 %
3480.000	Rampa	577.129	3.4132 %
3500.000	Rampa	577.812	3.4132 %
3520.000	Rampa	578.494	3.4132 %
3540.000	Rampa	579.177	3.4132 %
3560.000	Rampa	579.859	3.4132 %
3580.000	Rampa	580.542	3.4132 %
3600.000	Rampa	581.225	3.4132 %
3620.000	Rampa	581.907	3.4132 %
3640.000	Rampa	582.590	3.4132 %
3660.000	Rampa	583.273	3.4132 %
3680.000	Rampa	583.955	3.4132 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
-----	-----	-----	-----
3700.000	Rampa	584.638	3.4132 %
3720.000	Rampa	585.320	3.4132 %
3740.000	Rampa	586.003	3.4132 %
3760.000	Rampa	586.686	3.4132 %
3780.000	Rampa	587.368	3.4132 %
3800.000	Rampa	588.051	3.4132 %
3820.000	Rampa	588.734	3.4132 %
3840.000	Rampa	589.416	3.4132 %
3860.000	Rampa	590.099	3.4132 %
3878.405	Rampa	590.727	3.4132 %





## APÉNDICE 3: PUNTOS SINGULARES



PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Cota Terreno	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D	Máxima Pend.	Máxima Pend.
-----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
0.000	pla	64808.730	-76434.801	556.344	554.810	-2.000 %	2.000 %	-0.793 %	-0.793 %	2.151 %	2.151 %
29.763	per	64804.589	-76405.327	556.108	554.810	-2.000 %	2.000 %	-0.793 %	-0.793 %	2.151 %	2.151 %
44.763	per	64802.502	-76390.473	555.989	554.810	-2.000 %	0.000 %	-0.793 %	-0.793 %	2.151 %	0.793 %
59.763	per	64800.401	-76375.621	555.870	554.810	-2.000 %	-2.000 %	-0.793 %	-0.793 %	2.151 %	2.151 %
109.971	per	64792.288	-76326.079	555.472	554.810	-6.320 %	-6.320 %	-0.793 %	-0.793 %	6.370 %	6.370 %
124.763	pla	64789.267	-76311.599	555.355	554.810	-6.320 %	-6.320 %	-0.793 %	-0.793 %	6.370 %	6.370 %
125.178	pla	64789.177	-76311.194	555.351	554.810	-6.320 %	-6.320 %	-0.793 %	-0.793 %	6.370 %	6.370 %
139.971	per	64785.747	-76296.805	555.234	554.810	-6.320 %	-6.320 %	-0.793 %	-0.793 %	6.370 %	6.370 %
167.978	per	64778.479	-76269.758	555.012	554.810	-2.000 %	-2.000 %	-0.793 %	-0.793 %	2.151 %	2.151 %
182.978	per	64774.378	-76255.329	554.893	554.810	0.000 %	0.000 %	-0.793 %	-0.793 %	0.793 %	0.793 %
212.446	per	64766.446	-76226.949	554.659	554.810	5.220 %	5.220 %	-0.793 %	-0.793 %	5.280 %	5.280 %
219.550	pla	64764.641	-76220.079	554.603	554.810	5.220 %	5.220 %	-0.793 %	-0.793 %	5.280 %	5.280 %
219.699	pla	64764.604	-76219.934	554.602	554.810	5.220 %	5.220 %	-0.793 %	-0.793 %	5.280 %	5.280 %
234.624	per	64761.029	-76205.444	554.483	554.810	5.220 %	5.220 %	-0.793 %	-0.793 %	5.280 %	5.280 %
280.270	per	64751.377	-76160.832	554.121	554.810	2.000 %	2.000 %	-0.793 %	-0.793 %	2.151 %	2.151 %
295.270	pla	64748.418	-76146.127	554.003	554.810	0.000 %	0.000 %	-0.793 %	-0.793 %	0.793 %	0.793 %
303.359	pla	64746.799	-76138.202	553.938	554.810	-5.570 %	-5.570 %	-0.793 %	-0.793 %	5.627 %	5.627 %
305.434	per	64746.363	-76136.173	553.922	554.810	-7.000 %	-7.000 %	-0.793 %	-0.793 %	7.045 %	7.045 %
337.510	per	64738.208	-76105.161	553.668	554.810	-7.000 %	-7.000 %	-0.793 %	-0.793 %	7.045 %	7.045 %
390.959	per	64719.742	-76055.022	553.244	554.810	-2.000 %	-2.000 %	-0.793 %	-0.793 %	2.151 %	2.151 %
400.593	per	64716.085	-76046.110	553.167	554.810	-0.716 %	-0.716 %	-0.793 %	-0.793 %	1.068 %	1.068 %



PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Cota Terreno	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D	Máxima Pend.	Máxima Pend.
-----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
405.226	per	64714.318	-76041.826	553.131	554.810	-0.098 %	-0.098 %	-0.793 %	-0.793 %	0.799 %	0.799 %
405.959	pla	64714.038	-76041.149	553.125	554.810	0.000 %	0.000 %	-0.793 %	-0.793 %	0.793 %	0.793 %
410.226	pla	64712.412	-76037.204	553.091	554.810	3.876 %	3.876 %	-0.793 %	-0.793 %	3.956 %	3.956 %
410.555	pla	64712.287	-76036.900	553.088	554.810	3.934 %	3.934 %	-0.793 %	-0.793 %	4.013 %	4.013 %
425.718	per	64706.754	-76022.783	552.968	554.810	6.620 %	6.620 %	-0.793 %	-0.793 %	6.667 %	6.667 %
520.818	per	64682.694	-75930.945	552.214	554.750	6.620 %	6.620 %	-0.793 %	-0.793 %	6.667 %	6.667 %
590.924	per	64675.632	-75861.218	551.658	554.204	2.000 %	2.000 %	-0.793 %	-0.793 %	2.151 %	2.151 %
605.924	per	64674.651	-75846.250	551.539	554.045	0.000 %	2.000 %	-0.793 %	-0.793 %	0.793 %	2.151 %
606.191	pla	64674.633	-75845.984	551.537	554.043	-0.036 %	2.000 %	-0.793 %	-0.793 %	0.794 %	2.151 %
620.924	per	64673.683	-75831.281	551.420	553.960	-2.000 %	2.000 %	-0.793 %	-0.793 %	2.151 %	2.151 %
699.265	per	64668.604	-75753.105	550.799	552.911	-2.000 %	2.000 %	-0.793 %	-0.793 %	2.151 %	2.151 %
714.265	per	64667.627	-75738.137	550.680	552.970	-2.000 %	0.000 %	-0.793 %	-0.793 %	2.151 %	0.793 %
729.265	per	64666.640	-75723.169	550.561	552.791	-2.000 %	-2.000 %	-0.793 %	-0.793 %	2.151 %	2.151 %
803.135	per	64659.943	-75649.617	549.976	551.673	-5.220 %	-5.220 %	-0.793 %	-0.793 %	5.280 %	5.280 %
979.751	per	64615.483	-75479.171	548.575	549.012	-5.220 %	-5.220 %	-0.793 %	-0.793 %	5.280 %	5.280 %
1037.050	per	64592.445	-75426.716	548.121	548.640	-2.000 %	-2.000 %	-0.793 %	-0.793 %	2.151 %	2.151 %
1052.050	per	64586.036	-75413.154	548.002	548.568	-2.000 %	0.000 %	-0.793 %	-0.793 %	2.151 %	0.793 %
1067.050	per	64579.563	-75399.623	547.883	548.524	-2.000 %	2.000 %	-0.793 %	-0.793 %	2.151 %	2.151 %
1072.640	pla	64577.144	-75394.584	547.839	548.520	-2.000 %	2.000 %	-0.793 %	-0.793 %	2.151 %	2.151 %
1129.203	alz	64552.660	-75343.595	547.390	548.703	-2.000 %	2.000 %	-0.793 %	-0.793 %	2.151 %	2.151 %
1614.486	alz	64342.588	-74906.136	544.133	541.227	-2.000 %	2.000 %	-0.550 %	-0.550 %	2.074 %	2.074 %



PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Cota Terreno	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D	Máxima Pend.	Máxima Pend.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
2329.171	alz	64033.188	-74261.896	540.205	539.879	-2.000 %	2.000 %	-0.550 %	-0.550 %	2.074 %	2.074 %
2448.053	alz	63981.718	-74154.733	541.907	540.822	-2.000 %	2.000 %	3.413 %	3.413 %	3.956 %	3.956 %
2485.503	per	63965.504	-74120.975	543.185	541.829	-2.000 %	2.000 %	3.413 %	3.413 %	3.956 %	3.956 %
2518.502	pla	63951.217	-74091.229	544.311	542.717	-2.000 %	0.000 %	3.413 %	3.413 %	3.956 %	3.413 %
2551.501	per	63936.848	-74061.524	545.438	542.657	-2.000 %	-2.000 %	3.413 %	3.413 %	3.956 %	3.956 %
2604.629	per	63912.465	-74014.327	547.251	543.965	-5.220 %	-5.220 %	3.413 %	3.413 %	6.237 %	6.237 %
2611.390	pla	63909.167	-74008.424	547.482	544.196	-5.220 %	-5.220 %	3.413 %	3.413 %	6.237 %	6.237 %
2627.867	pla	63900.897	-73994.174	548.044	544.835	-5.220 %	-5.220 %	3.413 %	3.413 %	6.237 %	6.237 %
2634.629	per	63897.405	-73988.384	548.275	545.132	-5.220 %	-5.220 %	3.413 %	3.413 %	6.237 %	6.237 %
2654.281	per	63886.889	-73971.783	548.946	545.281	-6.320 %	-6.320 %	3.413 %	3.413 %	7.183 %	7.183 %
2718.211	pla	63848.385	-73920.804	551.128	549.418	-6.320 %	-6.320 %	3.413 %	3.413 %	7.183 %	7.183 %
2798.211	pla	63793.048	-73863.061	553.858	553.617	0.000 %	0.000 %	3.413 %	3.413 %	3.413 %	3.413 %
2814.967	per	63781.192	-73851.222	554.430	554.422	7.000 %	7.000 %	3.413 %	3.413 %	7.788 %	7.788 %
2829.957	pla	63770.860	-73840.362	554.942	555.130	7.000 %	7.000 %	3.413 %	3.413 %	7.788 %	7.788 %
2829.977	pla	63770.847	-73840.347	554.943	555.131	7.000 %	7.000 %	3.413 %	3.413 %	7.788 %	7.788 %
2835.056	pla	63767.441	-73836.579	555.116	555.369	0.000 %	0.000 %	3.413 %	3.413 %	3.413 %	3.413 %
2835.856	pla	63766.906	-73835.984	555.143	555.407	-0.142 %	-0.142 %	3.413 %	3.413 %	3.416 %	3.416 %
2858.437	per	63751.422	-73819.551	555.914	555.767	-4.142 %	-4.142 %	3.413 %	3.413 %	5.367 %	5.367 %
2925.329	per	63701.420	-73775.192	558.197	555.734	-4.142 %	-4.142 %	3.413 %	3.413 %	5.367 %	5.367 %
3005.329	per	63635.658	-73729.675	560.928	562.368	0.000 %	0.000 %	3.413 %	3.413 %	3.413 %	3.413 %
3011.115	pla	63630.824	-73726.497	561.125	562.518	1.025 %	1.025 %	3.413 %	3.413 %	3.564 %	3.564 %





PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Cota Terreno	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D	Máxima Pend.	Máxima Pend.
-----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
3033.695	per	63612.440	-73713.392	561.896	563.752	5.025 %	5.025 %	3.413 %	3.413 %	6.074 %	6.074 %
3129.577	per	63545.065	-73645.594	565.168	563.194	5.025 %	5.025 %	3.413 %	3.413 %	6.074 %	6.074 %
3132.078	per	63543.568	-73643.591	565.254	563.200	5.025 %	5.025 %	3.413 %	3.413 %	6.074 %	6.074 %
3137.005	per	63540.661	-73639.612	565.422	563.212	5.025 %	5.025 %	3.413 %	3.413 %	6.074 %	6.074 %
3137.077	per	63540.619	-73639.554	565.424	563.212	0.000 %	0.000 %	3.413 %	3.413 %	3.413 %	3.413 %
3137.078	pla	63540.618	-73639.553	565.424	563.212	-6.106 %	-6.106 %	3.413 %	3.413 %	6.995 %	6.995 %
3137.109	pla	63540.600	-73639.528	565.425	563.212	-6.111 %	-6.111 %	3.413 %	3.413 %	7.000 %	7.000 %
3142.126	per	63537.641	-73635.476	565.597	563.226	-7.000 %	-7.000 %	3.413 %	3.413 %	7.788 %	7.788 %
3229.587	pla	63477.881	-73571.889	568.582	563.824	-7.000 %	-7.000 %	3.413 %	3.413 %	7.788 %	7.788 %
3265.693	pla	63449.009	-73550.246	569.814	565.571	-7.000 %	-7.000 %	3.413 %	3.413 %	7.788 %	7.788 %
3303.334	pla	63416.074	-73532.094	571.099	567.535	-7.000 %	-7.000 %	3.413 %	3.413 %	7.788 %	7.788 %
3326.111	pla	63394.898	-73523.740	571.876	568.777	-7.000 %	-7.000 %	3.413 %	3.413 %	7.788 %	7.788 %
3392.222	per	63329.686	-73515.780	574.133	572.150	-7.000 %	-7.000 %	3.413 %	3.413 %	7.788 %	7.788 %
3439.869	per	63282.738	-73523.666	575.759	574.961	0.000 %	0.000 %	3.413 %	3.413 %	3.413 %	3.413 %
3505.994	per	63217.516	-73534.060	578.016	580.573	7.000 %	7.000 %	3.413 %	3.413 %	7.788 %	7.788 %
3588.789	pla	63136.351	-73521.030	580.842	581.231	7.000 %	7.000 %	3.413 %	3.413 %	7.788 %	7.788 %
3611.253	pla	63115.955	-73511.658	581.609	582.077	7.000 %	7.000 %	3.413 %	3.413 %	7.788 %	7.788 %
3693.894	pla	63059.418	-73453.079	584.429	584.817	7.000 %	7.000 %	3.413 %	3.413 %	7.788 %	7.788 %
3740.271	per	63043.266	-73409.668	586.012	587.363	0.000 %	0.000 %	3.413 %	3.413 %	3.413 %	3.413 %
3786.984	per	63027.242	-73365.840	587.607	589.008	-7.000 %	-7.000 %	3.413 %	3.413 %	7.788 %	7.788 %
3795.848	pla	63023.136	-73357.986	587.909	589.537	-7.000 %	-7.000 %	3.413 %	3.413 %	7.788 %	7.788 %



PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Cota Terreno	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D	Máxima Pend.	Máxima Pend.
-----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
3808.119	pla	63016.608	-73347.600	588.328	589.825	-7.000 %	-7.000 %	3.413 %	3.413 %	7.788 %	7.788 %
3816.984	per	63011.308	-73340.497	588.631	589.987	-7.000 %	-7.000 %	3.413 %	3.413 %	7.788 %	7.788 %
3864.650	pla	62977.497	-73307.007	590.258	592.367	-5.220 %	-5.220 %	3.413 %	3.413 %	6.237 %	6.237 %
3878.405	per	62966.931	-73298.200	590.727	593.180	-5.220 %	-5.220 %	3.413 %	3.413 %	6.237 %	6.237 %



## ANEJO N°11: FIRMES Y PAVIMENTOS



# ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. SELECCIÓN DEL FIRME	1
2.1. CATEGORÍA DEL TRÁFICO PESADO	
2.2. CATEGORÍA DE LA EXPLANADA	
2.3. SECCIÓN DEL FIRME	
3. FIRMES Y PAVIMENTOS UTILIZADOS	3
3.1. CALZADA	
3.2. SENDAS CICLISTA Y PEATONAL	
3.3. MERENDEROS	
3.4. INTERSECCIONES	





1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este anejo es determinar las secciones de firme que colocaremos en el tronco de la carretera y las sendas peatonal y ciclista, así como en los caminos y cruces con las vías que han de reponerse. Para ello utilizaremos la siguiente normativa:

- Norma 6.1-IC Secciones de Firme (Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre).
- Norma 6.3-IC Rehabilitación de Firmes (Orden FOM/3459/2003, de 28 de noviembre).
- PG-3 (Pliego De Prescripciones Técnicas Generales Para Obras De Carreteras Y Puentes)

2. SELECCIÓN DEL FIRME

Entre la gama de posibles soluciones que presenta la normativa se elegirá la más adecuada teniendo en cuenta el tráfico pesado, las características de la explanada, los materiales para las secciones de firme, así como aspectos técnicos y económicos.

2.1. CATEGORÍA DEL TRÁFICO PESADO

Como hemos detallado en el Anejo Estudio de tráfico de este mismo proyecto, disponemos de datos de aforo para obtener la intensidad de tráfico, que, con los cálculos convenientes nos proporcionan los datos necesarios para el año horizonte:

- $IMD_{2034} = 2099$  veh/día
- % Pesados = 5.35 %
- $IMD_{P2034} = 113$  veh P/día

Al no disponer de otros datos con respecto al reparto por sentidos del tráfico pesado, asignaremos, para la obtención de nuestro carril de proyecto, un reparto del 50% para cada sentido de circulación. De este modo, al ser una única calzada de circulación, con dos carriles, uno para cada sentido, obtenemos una IMD de tráfico pesado en el carril de proyecto de 57 vehículos.

Como ya se ha explicado anteriormente, la norma 6.1. IC establece 8 categorías de tráfico:

TABLA 1.A. CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T00 A T2

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T00	T0	T1	T2
IMDp (vehículos pesados/día)	$\geq 4\,000$	$< 4\,000$ $\geq 2\,000$	$< 2\,000$ $\geq 800$	$< 800$ $\geq 200$

TABLA 1.B. CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T3 Y T4

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T31	T32	T41	T42
IMDp (vehículos pesados/día)	$< 200$ $\geq 100$	$< 100$ $\geq 50$	$< 50$ $\geq 25$	$< 25$

Cómo ya hemos calculado, en nuestro caso, la categoría de tráfico resultante es la T32.

2.2. CATEGORÍA DE LA EXPLANADA

La categoría de la explanada se define en función del módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga, distinguiéndose las siguientes categorías:

TABLA 2. MÓDULO DE COMPRESIBILIDAD EN EL SEGUNDO CICLO DE CARGA

CATEGORÍA DE EXPLANADA	E1	E2	E3
$E_{v2}$ (MPa)	$\geq 60$	$\geq 120$	$\geq 300$

Como se explica en el anejo geotécnico, la explanada de nuestra zona corresponde a una E2 con suelo tolerable.

2.3. SECCIÓN DEL FIRME

A continuación, se recogen las secciones de firme según la categoría de tráfico pesado previsto y la categoría de explanada. Entre las posibles soluciones se seleccionará la más adecuada técnica y económicamente. Todos los espesores de capa señalados se considerarán mínimos en cualquier punto de la sección transversal del carril de proyecto.



		CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
		T31	T32	T41	T42
CATEGORÍA DE EXPLANADA	E1	<div>3111 MB 20</div> <div>3112 MB 15</div> <div>3114 HF 21</div> <div>ZA 40</div> <div>SC 30</div> <div>ZA 30</div>	<div>3211 MB 18</div> <div>3212 MB 12</div> <div>3214 HF 21</div> <div>ZA 40</div> <div>SC 30</div> <div>ZA 20</div>	<div>4111 MB 10<sup>(1)</sup></div> <div>4112 MB 8</div> <div>4114 HF 20</div> <div>ZA 40</div> <div>SC 30</div> <div>ZA 20</div>	<div>4211 MB 5<sup>(1)</sup></div> <div>4212 MB 5</div> <div>4214 HF 18</div> <div>ZA 35</div> <div>SC 25</div> <div>ZA 20</div>
	E2	<div>3121 MB 16</div> <div>3122 MB 12</div> <div>3124 HF 21</div> <div>ZA 40</div> <div>SC 30</div> <div>ZA 25</div>	<div>3221 MB 15</div> <div>3222 MB 10</div> <div>3224 HF 21</div> <div>ZA 35</div> <div>SC 30</div> <div>ZA 20</div>	<div>4121 MB 10<sup>(1)</sup></div> <div>4122 MB 8</div> <div>4124 HF 20</div> <div>ZA 30</div> <div>SC 25</div> <div>ZA 20</div>	<div>4221 MB 5<sup>(1)</sup></div> <div>4222 MB 5</div> <div>4224 HF 18</div> <div>ZA 25</div> <div>SC 22</div> <div>ZA 18</div>
	E3	<div>3131 MB 16</div> <div>3132 MB 12</div> <div>3134 HF 21</div> <div>ZA 25</div> <div>SC 22</div> <div>ZA 20</div>	<div>3231 MB 15</div> <div>3232 MB 10</div> <div>3234 HF 21</div> <div>ZA 20</div> <div>SC 22</div> <div>ZA 20</div>	<div>4131 MB 10<sup>(1)</sup></div> <div>4132 MB 8</div> <div>4134 HF 20</div> <div>ZA 20</div> <div>SC 20</div> <div>ZA 20</div>	<div>4231 MB 5<sup>(1)</sup></div> <div>4232 MB 5</div> <div>4234 HF 18</div> <div>ZA 20</div> <div>SC 20</div> <div>ZA 18</div>

Esposes mínimos en cm

MB Mezclas bituminosas HF Hormigón de firme SC Suelocemento ZA Zahorra artificial

(1) Estas capas bituminosas podrán ser proyectadas con mezclas bituminosas en caliente muy flexibles, gravaemulsión sellada con un tratamiento superficial o mezcla bituminosa abierta en frío sellada con un tratamiento superficial.

**Nota 1:** Para las categorías de tráfico pesado T3 (T31 y T32) las capas tratadas con cemento deberán prefisurarse con espaciamientos de 3 a 4 m, de acuerdo con el artículo 513 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3).

**Nota 2:** En la categoría de tráfico pesado T42 con tráficos de intensidad reducida (menor que 100 vehículos/carril/día) podrá disponerse un riego con gravilla bicapa como sustitución de los 5 cm de mezcla bituminosa.

Especificando con los datos de nuestro proyecto, para una E2 y T32, barajamos las siguientes opciones:

3221	3222	3224
MB 15	MB 10	HF 21
ZA 35	SC 30	ZA 20

Descartamos la sección 3224 compuesta por hormigón de firme ya que este tipo de firmes han sido poco usados en Galicia y no existen precedentes fiables sobre su comportamiento. Del mismo modo, rechazamos la sección 3222 por cuestiones económicas ya que no existe en las inmediaciones alguna central de fabricación de hormigón lo suficientemente cerca de la zona de proyecto para la ejecución de una subbase de suelocemento.

Por todo esto, escogemos la sección 3221 compuesta por 35 cm de zahorra artificial y 15 cm de mezcla bituminosa.

2.3.1. Espesores de las capas

La norma define unos espesores de las capas de mezcla bituminosa, y estos vendrán dados por los valores de la tabla expuesta a continuación. Salvo justificación en contra, las secciones de firme se proyectarán con el menor número posible compatible con los valores de dicha tabla, al objeto de proporcionar una mayor continuidad estructural del firme. En las secciones en las que haya más de una capa de mezcla bituminosa, el espesor de la capa inferior será mayor o igual al espesor de las superiores.

La capa de rodadura estará constituida por una mezcla bituminosa drenante (PA), definida en el artículo 542 del PG3, por una mezcla bituminosa discontinua en caliente de tipo M o F, definida en el artículo 543 del PG3, o por una mezcla bituminosa en caliente de tipo denso (D) o semidenso (S), definida en el artículo 542 del PG3.

Las mezclas drenantes solo podrán aplicarse en carreteras sin problemas de nieve o de formación de hielo, cuyos accesos estén pavimentados, con trafico suficiente (IMD > 5.000 vehículos/día) y con un régimen de lluvias razonablemente constante que facilite su limpieza. No se utilizarán sobre tableros de estructuras que no estén debidamente impermeabilizados y en todo caso deberán preverse sistemas específicos de captación y de eliminación del agua infiltrada a través de la superficie del pavimento.

Salvo justificación en contrario, no deberán proyectarse pavimentos con mezcla drenante en altitudes superiores a los 1.200 mm, ni cuando el tramo a proyectar este comprendido en la zona pluviométrica seca.

TABLA 6. ESPESOR DE CAPAS DE MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA (*)	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
		T00 a T1	T2 y T31	T32 y T4 (T41 y T42)
Rodadura	PA	4		
	M	3	2-3	
	F			
	D y S		6-5	5
Intermedia	D y S	5-10(**)		
Base	S y G	7-15		
	MAM	7-13		

(\*) Ver definiciones en tabla 5 o artículos 542 y 543 del PG-3.  
(\*\*) Salvo en arcnos, para los que se seguirá lo indicado en el apartado 7.



La nomenclatura en el PG3 será:

**TABLA 542.10 - TIPO DE MEZCLA A UTILIZAR EN FUNCIÓN DEL TIPO Y ESPESOR DE LA CAPA**

TIPO DE CAPA	ESPESOR (cm)	TIPO DE MEZCLA	
		Denominación UNE-EN 13108-1(*)	Denominación anterior
RODADURA	4 – 5	AC16 surf D	D12
		AC16 surf S	S12
	> 5	AC22 surf D	D20
		AC22 surf S	S20
INTERMEDIA	5-10	AC22 bin D	D20
		AC22 bin S	S20
		AC32 bin S	S25
		AC 22 bin S MAM (**)	MAM(**)
BASE	7-15	AC32 base S	S25
		AC22 base G	G20
		AC32 base G	G25
		AC 22 base S MAM (***)	MAM(***)
ARCENES(****)	4-6	AC16 surf D	D12

(\*) Se ha omitido en la denominación de la mezcla la indicación del tipo de ligante por no ser relevante a efectos de esta tabla.

(\*\*) Espesor mínimo de seis centímetros (6 cm).

(\*\*\*) Espesor máximo de trece centímetros (13 cm).

(\*\*\*\*) En el caso de que no se emplee el mismo tipo de mezcla que en la capa de rodadura de la calzada.

Siendo siempre el espesor de la capa inferior mayor o igual al de las capas superiores, escogemos la siguiente sección de firme:

5 cm AC16 surf S
8 cm AC22 bin S
12 cm AC32 base S
25 cm zahorra artificial
Explanada E2

### 2.3.2. Riegos

La NORMA 6.1-IC nos detalla los diferentes riegos que tendremos que utilizar en cada una de las capas:

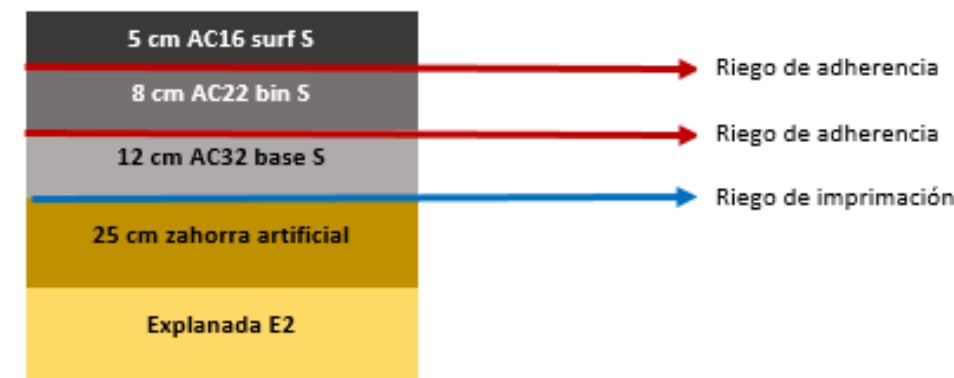
- Riego de imprimación: sobre la capa granular que vaya a recibir una capa de mezcla bituminosa o un tratamiento superficial, deberá efectuarse, previamente, un riego de imprimación, definido en el artículo 530 del PG-3.

- Riego de adherencia: sobre las capas de materiales tratados con cemento y las capas de mezcla bituminosa que vayan a recibir una capa de mezcla bituminosa deberá efectuarse, previamente, un riego de adherencia, definido en el artículo 531 del PG-3. La correcta ejecución de este riego es fundamental para el buen comportamiento del firme.
- Riego de curado: sobre las capas tratadas con un conglomerante hidráulico se proyectará un riego de curado, definido en el artículo 532 del PG-3.

## 3. FIRMES Y PAVIMENTOS UTILIZADOS

### 3.1. CALZADA

Antes de definir la sección de firme nuevo, debemos considerar que la calzada a tratar está actualmente pavimentada, pero nos disponemos a su reconstrucción total por el mal estado en el que se encuentra. Para ello, al no disponer de datos suficientes de deflexiones para el saneamiento, se decide ejecutar un fresado de 50 cm para sanear la sección, llegando a su explanada, y su posterior reposición formado por las capas y riegos siguientes:



Respecto a los arcenes, el firme de los arcenes de anchura no superior a 1,25 m será por razones constructivas, la prolongación del firme de la calzada adyacente. Esto es lo que adoptaremos ya que tenemos un arcén de 1 m. Su ejecución será simultánea, sin junta longitudinal entre la calzada y el arcén.

En cruces a nivel con otras carreteras existentes utilizaremos el mismo paquete de firmes que en el tronco de nuestra carretera.

### 3.2. SENDAS CICLISTA Y PEATONAL

Para el paseo y el carril bici usaremos secciones obtenidas de la experiencia.

#### 3.2.1. Senda ciclista

0.5 cm lechada bituminosa "slurry verde"
5cm mezcla bituminosa tipo AC32 base B50/70G
10 cm de zahorra artificial



### 3.2.2. Senda peatonal

5 cm pavimento terrizo tipo Aripaq

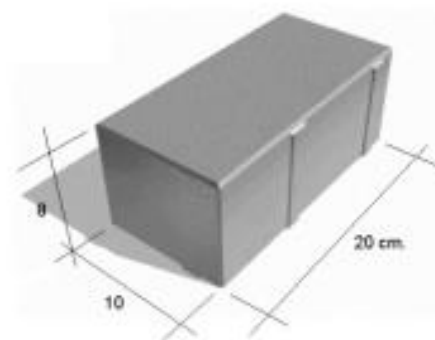
15 cm zahorra artificial

### 3.3. MERENDEROS

Para la zona de descanso y merenderos se ha optado por una zona central y principal de adoquines de hormigón rodeado de un bordillo de separación que rodearemos con una zona de piedra granítica.

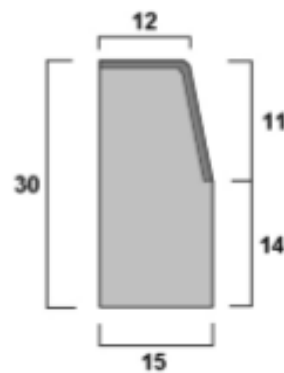
#### 3.3.1. Adoquines

Adoquín rectangular de hormigón 10x20x8 cm: Estilo clásico y funcional. Perfecto para zonas peatonales que admite varias formas de colocación y su aspecto es siempre elegante. Colocación sobre una capa de mortero semiseco de 8 cm que se apoya sobre una base de hormigón HM-20 de 20 cm.



#### 3.3.2. Bordillos

Se dispondrá un bordillo de 30 cm. de alto y 15 de espesor separando el pavimento central de adoquín de la piedra granítica.



### 3.3.3. Piedra granítica

Se dispondrá de una zona de bordes de gravilla de entre 2 – 4 cm de diámetro para conseguir un espesor de capa de unos 10 cm. Previamente a la extensión del granito, deberemos extender una malla tipo antihierbas o geotextil.



### 3.4. INTERSECCIONES

Para proporcionar una mayor seguridad y comodidad, se ha decidido pavimentar las intersecciones que desembocan en el tronco principal de la carretera. Como se explica en el anejo de trazado, de las 11 intersecciones existentes, solo 4 son para uso automovilístico, las restantes, son caminos forestales para uso de maquinaria especial de cuidado de montes y accesos a cortafuegos para control del monte comunal. A pesar de ello, se decide pavimentar todas ellas del mismo modo:

- Intersecciones del lado izquierdo de la calzada: Se decide aplicar una sección de mezcla bituminosa igual a la aplicada en el tronco principal de carretera en una longitud de 2,5 m
- Intersecciones del lado derecho de la calzada: Al cruzarse con las sendas peatonal y ciclista, se decide cubrir con adoquín de hormigón igual al usado en el merendero, una longitud de 5 m (ancho de carril bici y paseo) y, a continuación, una longitud de 2,5 m de sección de mezcla bituminosa igual a la de la calzada.
- Intersección 6: Al tratarse del camino de acceso al merendero, se ha decidido pavimentar todo el camino con adoquín rectangular igual al del merendero.





## ANEJO N°12:ILUMINACIÓN



# ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. SITUACIÓN ACTUAL	1
3. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PROYECTADO	1

## 1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este anejo es de determinar un sistema de alumbrado eficaz y acorde con la estructura del proyecto.

## 2. SITUACIÓN ACTUAL

En la actualidad, en la zona de proyecto no existe iluminación de ningún tipo a lo largo de toda la traza de la carretera. La carretera es a menudo transitada por peatones y ciclistas que pasean por la zona, con el consiguiente riesgo cuando la visibilidad de la vía ya no es la adecuada.

## 3. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PROYECTADO

Se considera que, para los vehículos, la iluminación procedente del automóvil es suficiente. No obstante, para las sendas ciclista y peatonal, se decide establecer una red de bolardos solares colocados en el margen derecho de la senda peatonal de tal modo que la visibilidad de peatones y ciclistas quede totalmente solucionada.

Con el programa DIALux, se ha dimensionado la colocación de un bolaro solar cada 15 metros.

Se decide el uso de energía solar por su buena integración en el entorno y su facilidad de colocación, sin necesidad de una red de instalación subterránea.

### 3.1. CARACTERÍSTICAS BOLARDO SOLAR

Modelo BS-020

Panel Solar Monocristalino

16 Leds CREE

Dimensiones:  $\varnothing$  14.99cm x 58.09cm

Gabinete de aluminio extruido

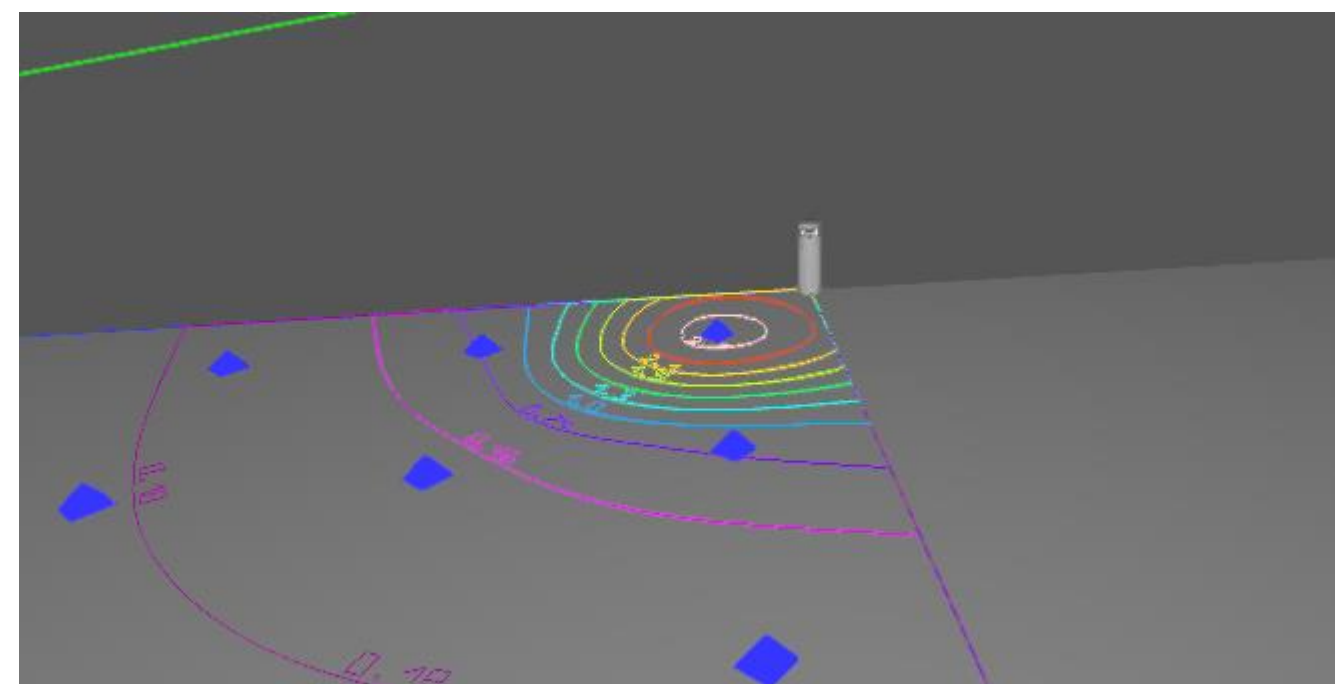
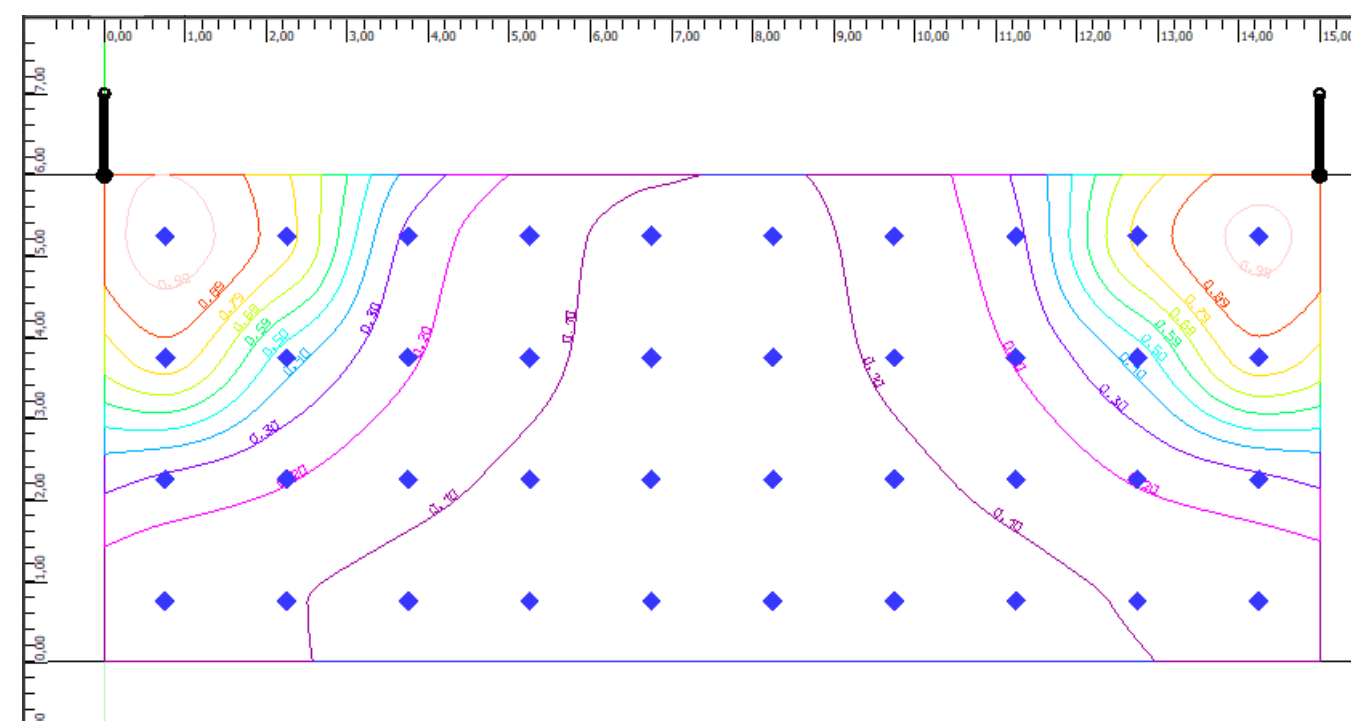
Tiempo mínimo de carga en días soleados: 4hrs

Tiempo mínimo de carga en días nublados o con lluvia: 8hrs

Vida Útil de batería: 20 años

Colores: Negro, Bronce y Platinado

### 3.2. RESULTADOS DIALux





## ANEJO N°13: MOVIMIENTO DE TIERRAS





# ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. METODOLOGÍA	1
3. BALANCE DE TIERRAS	1

- APÉNDICE 1: LISTADO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS
- APÉNDICE 2: DIAGRAMA DE MASAS



1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este anejo es dar cuenta del volumen del movimiento de tierras que será necesario realizar en la construcción de la actuación proyectada.

Debido a las características del terreno y a que esta discurre prácticamente sobre el trazado antiguo, no existen grandes movimientos de tierras en comparación con los obtenidos en carreteras de nueva ejecución.

2. METODOLOGÍA

Para obtener los volúmenes del movimiento de tierras se usa el software ISTRAM/ISPOL. Este calcula los volúmenes a partir de los perfiles transversales al eje obtenidos a cada cierta equidistancia especificado, en nuestro caso, 20 m.

Para obtener los listados, en primer lugar, habrá que cargar el terreno natural al programa a partir del plano topográfico obtenido.

Con esto, el programa calcula los volúmenes de desmonte y terraplén que será necesario ejecutar para llegar a la cota correspondiente a la rasante (exceptuando la capa de firmes). Tras esto, se obtienen los listados de movimiento de tierras cada 20 m para cada uno de los ejes.

Con los volúmenes obtenidos se analiza la compensación de tierras. Para esto se siguen los siguientes pasos:

- Obtener el volumen total de retirada de tierra vegetal, desmonte en suelo, desmonte en roca y terraplén.
- Aplicar los coeficientes de paso correspondientes para desmonte o terraplén.
- Una vez obtenidos los volúmenes reales se realiza el balance de tierras restando al volumen de desmonte el de terraplén. En función del resultado:
  - o Si es positivo: La obra será excedentaria, es decir, sobra material → Vertedero
  - o Si es negativo: La obra será deficitaria, es decir, falta material → Préstamo

3. BALANCE DE TIERRAS

En el acondicionamiento se genera un movimiento de tierras mínimo, por lo que el volumen de material excedente que se obtiene, proviene fundamentalmente del tramo de carretera, debido a que este tiene una cota menor a la cota del terreno natural.

Dada la buena calidad de los materiales extraídos y el cumplimiento de las características necesarias para su uso, estas tierras se emplearán en los terraplenes proyectados.

Para poder utilizar el material extraído del desmonte como material para el relleno de terraplenes, será necesario definir un coeficiente de paso o esponjamiento.

Se entiende por coeficiente de esponjamiento el coeficiente por el que hay que multiplicar el volumen "in situ" de terreno a excavar para obtener el máximo volumen posible de relleno compactado a ejecutar con dicho material. O, dicho de otra manera, es el cociente de dividir el volumen que cubica un relleno compactado entre el volumen que ocupaba el material que integra el relleno antes de ser excavado.

En este proyecto, debido a las limitaciones impuestas por el carácter puramente académico del mismo, no se dispone de un coeficiente de paso para los materiales excavados ya que no se ha realizado un estudio geotécnico completo por dichas limitaciones.

Para subsanar esta deficiencia se recurre a la consulta de literatura geotécnica de la que obtenemos que a efectos prácticos se puede adoptar un coeficiente de paso medio de  $F = 1,0$ .

RESUMEN DEL DIAGRAMA DE MASAS			
MATERIAL	VOLUMEN	COEFICIENTE	VOLUMEN PONDERADO
Desmonte Tierra	92598.08	0.90	83338.27
Suelo seleccionado 1	34863.16	-1.00	-34863.16
Terraplén	42029.43	-1.00	-42029.43
TOTAL			6445.68

En los apéndices de este anejo se detallarán los listados del Movimiento de tierras.



## APÉNDICE 1: LISTADO MOVIMIENTO DE TIERRAS



Istram V.12.15.03.15 EDUCACIONAL 2000

PROYECTO: Renovación y aconicionamiento del entorno de la caretera OU-1103

190

EJE: 1: Carretera principal y sendas ciclista y peatonal

=====

\* \* \* MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES\* \* \*

=====

PERFIL	Mat	A. Perfil	Vol. Parcial	Vol. Acum.	Mat.	A. Perfil	Vol. Parcial	Vol. Acum.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
0.000	FIRME	8.312	0.00	0.0	SUELO SEL 1	9.113	0.00	0.0
	TERRAPLEN	8.394	0.00	0.0				
20.000	FIRME	8.312	166.24	166.2	SUELO SEL 1	9.113	182.27	182.3
	TERRAPLEN	5.254	136.47	136.5				
40.000	FIRME	8.292	166.03	332.3	SUELO SEL 1	9.092	182.05	364.3
	TERRAPLEN	3.180	84.34	220.8				
60.000	FIRME	8.256	165.47	497.7	D TIERRA	0.159	1.59	1.6
	SUELO SEL 1	9.044	181.36	545.7	TERRAPLEN	2.256	54.36	275.2
80.000	FIRME	8.260	165.15	662.9	D TIERRA	1.529	16.88	18.5
	SUELO SEL 1	8.905	179.49	725.2	TERRAPLEN	1.639	38.96	314.1
100.000	FIRME	8.253	165.12	828.0	D TIERRA	3.080	46.09	64.6
	SUELO SEL 1	8.614	175.19	900.4	TERRAPLEN	1.447	30.86	345.0
120.000	FIRME	8.183	164.35	992.4	D TIERRA	4.616	76.96	141.5
	SUELO SEL 1	8.360	169.74	1070.1	TERRAPLEN	0.902	23.48	368.5
140.000	FIRME	8.097	162.79	1155.2	D TIERRA	6.453	110.68	252.2

PERFIL	Mat	A. Perfil	Vol. Parcial	Vol. Acum.	Mat.	A. Perfil	Vol. Parcial	Vol. Acum.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	SUELO SEL 1	8.173	165.33	1235.4	TERRAPLEN	0.232	11.33	379.8
160.000	FIRME	8.120	162.17	1317.3	D TIERRA	10.384	168.37	420.6
	SUELO SEL 1	8.038	162.11	1397.5	TERRAPLEN	0.000	2.32	382.1
180.000	FIRME	8.028	161.47	1478.8	D TIERRA	13.529	239.13	659.7
	SUELO SEL 1	7.466	155.04	1552.6				
200.000	FIRME	8.049	160.77	1639.6	D TIERRA	19.333	328.62	988.3
	SUELO SEL 1	8.300	157.66	1710.2				
220.000	FIRME	7.823	158.72	1798.3	D TIERRA	22.926	422.59	1410.9
	SUELO SEL 1	7.973	162.73	1873.0				
240.000	FIRME	8.074	158.97	1957.3	D TIERRA	27.813	507.39	1918.3
	SUELO SEL 1	9.194	171.67	2044.6				
260.000	FIRME	8.073	161.47	2118.7	D TIERRA	30.250	580.62	2498.9
	SUELO SEL 1	9.195	183.89	2228.5				
280.000	FIRME	8.074	161.47	2280.2	D TIERRA	32.737	629.86	3128.8
	SUELO SEL 1	9.198	183.93	2412.5				
300.000	FIRME	8.074	161.47	2441.7	D TIERRA	33.318	660.54	3789.3
	SUELO SEL 1	9.198	183.96	2596.4				
320.000	FIRME	8.074	161.48	2603.2	D TIERRA	34.842	681.60	4470.9
	SUELO SEL 1	9.190	183.87	2780.3				
340.000	FIRME	8.074	161.48	2764.6	D TIERRA	38.266	731.08	5202.0
	SUELO SEL 1	9.189	183.78	2964.1				
360.000	FIRME	8.074	161.47	2926.1	D TIERRA	42.535	808.02	6010.0
	SUELO SEL 1	9.193	183.81	3147.9				
380.000	FIRME	8.074	161.47	3087.6	D TIERRA	46.923	894.58	6904.6
	SUELO SEL 1	9.197	183.89	3331.8				





Renovación y acondicionamiento del entorno de la carretera OU-1103 en el tramo Arnuide – Os Milagros

Grado en Ingeniería de Obras Públicas

PERFIL	Mat	A. Perfil	Vol. Parcial	Vol. Acum.	Mat.	A. Perfil	Vol. Parcial	Vol. Acum.	PERFIL	Mat	A. Perfil	Vol. Parcial	Vol. Acum.	Mat.	A. Perfil	Vol. Parcial	Vol. Acum.
400.000	FIRME	8.073	161.47	3249.0	D TIERRA	51.626	985.49	7890.1	660.000	FIRME	8.118	162.36	5350.6	D TIERRA	61.247	1372.95	27059.7
	SUELO SEL 1	9.200	183.96	3515.7						SUELO SEL 1	9.202	184.02	5906.1				
420.000	FIRME	8.074	161.47	3410.5	D TIERRA	58.988	1106.13	8996.2	680.000	FIRME	8.118	162.36	5513.0	D TIERRA	33.796	950.44	28010.1
	SUELO SEL 1	9.192	183.91	3699.7						SUELO SEL 1	9.201	184.02	6090.1				
440.000	FIRME	8.073	161.47	3572.0	D TIERRA	63.303	1222.91	10219.1	700.000	FIRME	8.117	162.35	5675.3	D TIERRA	71.611	1054.07	29064.2
	SUELO SEL 1	9.188	183.79	3883.4						SUELO SEL 1	9.201	184.02	6274.1				
460.000	FIRME	8.073	161.47	3733.5	D TIERRA	67.029	1303.33	11522.5	720.000	FIRME	8.088	162.05	5837.4	D TIERRA	76.453	1480.63	30544.8
	SUELO SEL 1	9.188	183.75	4067.2						SUELO SEL 1	9.199	184.01	6458.1				
480.000	FIRME	8.073	161.47	3894.9	D TIERRA	70.808	1378.37	12900.8	740.000	FIRME	8.074	161.61	5999.0	D TIERRA	67.937	1443.90	31988.7
	SUELO SEL 1	9.188	183.75	4251.0						SUELO SEL 1	9.197	183.97	6642.1				
500.000	FIRME	8.073	161.47	4056.4	D TIERRA	74.634	1454.42	14355.2	760.000	FIRME	8.074	161.47	6160.5	D TIERRA	64.046	1319.83	33308.5
	SUELO SEL 1	9.188	183.75	4434.7						SUELO SEL 1	9.198	183.95	6826.0				
520.000	FIRME	8.074	161.47	4217.9	D TIERRA	80.242	1548.77	15904.0	780.000	FIRME	8.074	161.48	6322.0	D TIERRA	59.904	1239.50	34548.0
	SUELO SEL 1	9.188	183.76	4618.5						SUELO SEL 1	9.194	183.92	7010.0				
540.000	FIRME	8.073	161.47	4379.3	D TIERRA	85.896	1661.39	17565.4	800.000	FIRME	8.074	161.48	6483.4	D TIERRA	53.882	1137.87	35685.9
	SUELO SEL 1	9.192	183.80	4802.3						SUELO SEL 1	9.194	183.88	7193.8				
560.000	FIRME	8.073	161.47	4540.8	D TIERRA	85.802	1716.98	19282.4	820.000	FIRME	8.074	161.48	6644.9	D TIERRA	47.118	1010.00	36695.9
	SUELO SEL 1	9.194	183.86	4986.1						SUELO SEL 1	9.190	183.84	7377.7				
580.000	FIRME	8.074	161.47	4702.3	D TIERRA	83.505	1693.07	20975.4	840.000	FIRME	8.074	161.47	6806.4	D TIERRA	46.545	936.63	37632.5
	SUELO SEL 1	9.198	183.92	5170.0						SUELO SEL 1	9.190	183.80	7561.5				
600.000	FIRME	8.087	161.61	4863.9	D TIERRA	80.790	1642.95	22618.4	860.000	FIRME	8.074	161.47	6967.9	D TIERRA	43.491	900.36	38532.9
	SUELO SEL 1	9.199	183.98	5354.0						SUELO SEL 1	9.190	183.80	7745.3				
620.000	FIRME	8.116	162.04	5025.9	D TIERRA	74.996	1557.86	24176.3	880.000	FIRME	8.074	161.47	7129.3	D TIERRA	40.773	842.64	39375.5
	SUELO SEL 1	9.201	184.01	5538.0						SUELO SEL 1	9.190	183.80	7929.1				
640.000	FIRME	8.119	162.35	5188.3	D TIERRA	76.048	1510.45	25686.7	900.000	FIRME	8.074	161.47	7290.8	D TIERRA	32.144	729.16	40104.7
	SUELO SEL 1	9.200	184.02	5722.0						SUELO SEL 1	9.190	183.80	8112.9				



Renovación y acondicionamiento del entorno de la carretera OU-1103 en el tramo Arnuide – Os Milagros

Grado en Ingeniería de Obras Públicas

PERFIL	Mat	A. Perfil	Vol. Parcial	Vol. Acum.	Mat.	A. Perfil	Vol. Parcial	Vol. Acum.	PERFIL	Mat	A. Perfil	Vol. Parcial	Vol. Acum.	Mat.	A. Perfil	Vol. Parcial	Vol. Acum.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
920.000	FIRME	8.074	161.47	7452.3	D TIERRA	33.506	656.49	40761.2	1220.000	FIRME	8.118	162.37	9881.8	D TIERRA	45.558	963.49	52479.5
	SUELO SEL 1	9.191	183.80	8296.7						SUELO SEL 1	9.201	184.01	11055.9				
940.000	FIRME	8.074	161.47	7613.7	D TIERRA	32.427	659.32	41420.5	1240.000	FIRME	8.118	162.37	10044.2	D TIERRA	40.366	859.25	53338.8
	SUELO SEL 1	9.190	183.81	8480.5						SUELO SEL 1	9.201	184.01	11239.9				
960.000	FIRME	8.074	161.47	7775.2	D TIERRA	31.740	641.67	42062.2	1280.000	FIRME	8.119	324.74	10368.9	D TIERRA	28.632	1379.98	54718.7
	SUELO SEL 1	9.191	183.81	8664.3						SUELO SEL 1	9.200	368.02	11607.9				
980.000	FIRME	8.074	161.47	7936.7	D TIERRA	27.281	590.21	42652.4	1300.000	FIRME	8.118	162.37	10531.3	D TIERRA	23.250	518.83	55237.6
	SUELO SEL 1	9.190	183.81	8848.1						SUELO SEL 1	9.201	184.02	11791.9				
1000.000	FIRME	8.074	161.47	8098.2	D TIERRA	26.015	532.96	43185.3	1320.000	FIRME	7.781	159.00	10690.3	D TIERRA	15.730	389.80	55627.4
	SUELO SEL 1	9.193	183.83	9031.9						SUELO SEL 1	7.854	170.56	11962.5				
1020.000	FIRME	8.073	161.47	8259.6	D TIERRA	27.853	538.68	43724.0	1340.000	FIRME	8.303	160.85	10851.2	D TIERRA	8.973	247.03	55874.4
	SUELO SEL 1	9.196	183.90	9215.8						SUELO SEL 1	8.316	161.70	12124.2				
1040.000	FIRME	8.078	161.51	8421.1	D TIERRA	29.894	577.47	44301.5	1360.000	FIRME	8.312	166.15	11017.3	D TIERRA	4.517	134.90	56009.3
	SUELO SEL 1	9.197	183.93	9399.8						SUELO SEL 1	8.784	171.00	12295.2				
1060.000	FIRME	8.108	161.86	8583.0	D TIERRA	32.785	626.79	44928.3	1380.000	FIRME	8.312	166.24	11183.6	D TIERRA	2.481	69.98	56079.3
	SUELO SEL 1	9.201	183.98	9583.8						SUELO SEL 1	8.944	177.28	12472.5				
1080.000	FIRME	8.118	162.26	8745.3	D TIERRA	36.496	692.81	45621.1	1400.000	FIRME	8.312	166.24	11349.8	D TIERRA	0.900	33.80	56113.1
	SUELO SEL 1	9.201	184.02	9767.8						SUELO SEL 1	9.034	179.78	12652.2	TERRAPLEN	0.397	3.97	386.1
1100.000	FIRME	8.119	162.37	8907.6	D TIERRA	41.538	780.34	46401.4	1420.000	FIRME	8.311	166.23	11516.0	D TIERRA	1.077	19.77	56132.8
	SUELO SEL 1	9.201	184.02	9951.8						SUELO SEL 1	8.935	179.69	12831.9	TERRAPLEN	1.715	21.12	407.2
1140.000	FIRME	8.118	324.74	9232.4	D TIERRA	51.866	1868.08	48269.5	1440.000	FIRME	8.312	166.23	11682.2	D TIERRA	0.353	14.30	56147.1
	SUELO SEL 1	9.200	368.04	10319.8						SUELO SEL 1	9.067	180.02	13011.9	TERRAPLEN	3.983	56.97	464.2
1160.000	FIRME	8.118	162.37	9394.7	D TIERRA	57.068	1089.34	49358.8	1460.000	FIRME	8.312	166.24	11848.5	D TIERRA	0.000	3.53	56150.7
	SUELO SEL 1	9.200	184.01	10503.8						SUELO SEL 1	9.112	181.80	13193.7	TERRAPLEN	8.742	127.24	591.4
1200.000	FIRME	8.118	324.73	9719.5	D TIERRA	50.791	2157.17	51516.0	1480.000	FIRME	8.311	166.23	12014.7	SUELO SEL 1	9.113	182.25	13376.0
	SUELO SEL 1	9.200	368.02	10871.9						TERRAPLEN	14.161	229.03	820.4				

**Renovación y acondicionamiento del entorno de la carretera OU-1103 en el tramo Arnuide – Os Milagros***Grado en Ingeniería de Obras Públicas*

PERFIL	Mat	A. Perfil	Vol. Parcial	Vol. Acum.	Mat.	A. Perfil	Vol. Parcial	Vol. Acum.	PERFIL	Mat	A. Perfil	Vol. Parcial	Vol. Acum.	Mat.	A. Perfil	Vol. Parcial	Vol. Acum.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
1500.000	FIRME	8.312	166.23	12180.9	SUELO SEL 1	9.114	182.26	13558.3	1760.000	FIRME	8.312	166.23	14342.0	SUELO SEL 1	9.114	182.28	15927.7
	TERRAPLEN	19.975	341.36	1161.8						TERRAPLEN	13.774	290.20	8089.1				
1520.000	FIRME	8.311	166.23	12347.2	SUELO SEL 1	9.113	182.26	13740.5	1780.000	FIRME	8.312	166.23	14508.2	SUELO SEL 1	9.114	182.28	16110.0
	TERRAPLEN	28.370	483.45	1645.3						TERRAPLEN	12.140	259.14	8348.2				
1540.000	FIRME	8.312	166.23	12513.4	SUELO SEL 1	9.113	182.25	13922.8	1800.000	FIRME	8.311	166.23	14674.4	SUELO SEL 1	9.114	182.28	16292.3
	TERRAPLEN	38.720	670.90	2316.2						TERRAPLEN	10.484	226.24	8574.5				
1560.000	FIRME	8.311	166.23	12679.6	SUELO SEL 1	9.113	182.25	14105.0	1820.000	FIRME	8.312	166.23	14840.7	SUELO SEL 1	9.112	182.26	16474.6
	TERRAPLEN	39.467	781.87	3098.0						TERRAPLEN	8.925	194.09	8768.5				
1580.000	FIRME	8.311	166.23	12845.9	SUELO SEL 1	9.113	182.26	14287.3	1840.000	FIRME	8.312	166.24	15006.9	SUELO SEL 1	9.113	182.26	16656.8
	TERRAPLEN	40.591	800.58	3898.6						TERRAPLEN	8.555	174.80	8943.3				
1600.000	FIRME	8.312	166.23	13012.1	SUELO SEL 1	9.114	182.27	14469.6	1860.000	FIRME	8.311	166.23	15173.1	SUELO SEL 1	9.114	182.27	16839.1
	TERRAPLEN	37.374	779.65	4678.3						TERRAPLEN	7.657	162.12	9105.5				
1620.000	FIRME	8.312	166.23	13178.3	SUELO SEL 1	9.114	182.28	14651.8	1880.000	FIRME	8.312	166.23	15339.3	SUELO SEL 1	9.113	182.27	17021.3
	TERRAPLEN	31.988	693.61	5371.9						TERRAPLEN	7.582	152.39	9257.9				
1640.000	FIRME	8.312	166.23	13344.6	SUELO SEL 1	9.114	182.28	14834.1	1900.000	FIRME	8.312	166.23	15505.6	SUELO SEL 1	9.114	182.27	17203.6
	TERRAPLEN	26.759	587.46	5959.3						TERRAPLEN	7.507	150.89	9408.8				
1660.000	FIRME	8.312	166.24	13510.8	SUELO SEL 1	9.113	182.26	15016.4	1920.000	FIRME	8.312	166.23	15671.8	SUELO SEL 1	9.114	182.27	17385.9
	TERRAPLEN	20.237	469.96	6429.3						TERRAPLEN	8.499	160.06	9568.8				
1680.000	FIRME	8.312	166.24	13677.0	SUELO SEL 1	9.114	182.27	15198.6	1940.000	FIRME	8.311	166.23	15838.0	SUELO SEL 1	9.114	182.27	17568.2
	TERRAPLEN	16.159	363.96	6793.2						TERRAPLEN	8.424	169.23	9738.0				
1700.000	FIRME	8.312	166.23	13843.3	SUELO SEL 1	9.113	182.27	15380.9	1960.000	FIRME	8.312	166.23	16004.3	SUELO SEL 1	9.112	182.26	17750.4
	TERRAPLEN	16.738	328.97	7122.2						TERRAPLEN	8.353	167.76	9905.8				
1720.000	FIRME	8.311	166.23	14009.5	SUELO SEL 1	9.114	182.27	15563.2	1980.000	FIRME	8.312	166.24	16170.5	SUELO SEL 1	9.114	182.26	17932.7
	TERRAPLEN	17.841	345.79	7468.0						TERRAPLEN	7.285	156.37	10062.2				
1740.000	FIRME	8.312	166.23	14175.7	SUELO SEL 1	9.114	182.27	15745.5	2000.000	FIRME	8.312	166.23	16336.7	SUELO SEL 1	9.114	182.28	18115.0
	TERRAPLEN	15.246	330.87	7798.9						TERRAPLEN	7.253	145.38	10207.6				



# Renovación y acondicionamiento del entorno de la carretera OU-1103 en el tramo Arnuide – Os Milagros

Grado en Ingeniería de Obras Públicas

PERFIL	Mat	A. Perfil	Vol. Parcial	Vol. Acum.	Mat.	A. Perfil	Vol. Parcial	Vol. Acum.	PERFIL	Mat	A. Perfil	Vol. Parcial	Vol. Acum.	Mat.	A. Perfil	Vol. Parcial	Vol. Acum.
2020.000	FIRME	8.312	166.23	16503.0	SUELO SEL 1	9.114	182.28	18297.2	2280.000	FIRME	8.268	165.74	18663.4	D TIERRA	8.395	150.44	56439.9
	TERRAPLEN	8.539	157.93	10365.5						SUELO SEL 1	8.099	165.64	20639.4				
2040.000	FIRME	8.312	166.23	16669.2	SUELO SEL 1	9.113	182.28	18479.5	2300.000	FIRME	8.174	164.41	18827.8	D TIERRA	9.237	176.31	56616.2
	TERRAPLEN	10.013	185.52	10551.0						SUELO SEL 1	7.813	159.12	20798.5				
2060.000	FIRME	8.312	166.24	16835.4	SUELO SEL 1	9.114	182.27	18661.8	2320.000	FIRME	8.199	163.72	18991.6	D TIERRA	10.812	200.49	56816.7
	TERRAPLEN	11.016	210.29	10761.3						SUELO SEL 1	7.821	156.34	20954.9				
2080.000	FIRME	8.311	166.23	17001.7	SUELO SEL 1	9.113	182.27	18844.1	2340.000	FIRME	8.031	162.29	19153.9	D TIERRA	12.837	236.49	57053.2
	TERRAPLEN	10.952	219.68	10981.0						SUELO SEL 1	7.419	152.40	21107.3				
2100.000	FIRME	8.312	166.23	17167.9	SUELO SEL 1	9.114	182.27	19026.3	2360.000	FIRME	7.641	156.71	19310.6	D TIERRA	12.732	255.68	57308.9
	TERRAPLEN	11.508	224.60	11205.6						SUELO SEL 1	6.965	143.84	21251.1				
2120.000	FIRME	8.312	166.23	17334.1	SUELO SEL 1	9.113	182.27	19208.6	2380.000	FIRME	8.065	157.06	19467.6	D TIERRA	12.555	252.86	57561.7
	TERRAPLEN	12.073	235.80	11441.4						SUELO SEL 1	7.485	144.50	21395.6				
2140.000	FIRME	8.312	166.23	17500.4	SUELO SEL 1	9.114	182.27	19390.9	2400.000	FIRME	8.252	163.17	19630.8	D TIERRA	9.996	225.50	57787.2
	TERRAPLEN	12.640	247.12	11688.5						SUELO SEL 1	8.003	154.88	21550.5				
2160.000	FIRME	8.311	166.23	17666.6	SUELO SEL 1	9.114	182.27	19573.2	2420.000	FIRME	8.311	165.63	19796.4	D TIERRA	4.030	140.26	57927.5
	TERRAPLEN	13.742	263.82	11952.3						SUELO SEL 1	8.882	168.85	21719.3				
2180.000	FIRME	8.312	166.23	17832.8	SUELO SEL 1	9.114	182.28	19755.4	2440.000	FIRME	8.312	166.23	19962.7	D TIERRA	1.403	54.33	57981.8
	TERRAPLEN	10.358	241.00	12193.3						SUELO SEL 1	9.008	178.90	21898.2	TERRAPLEN	0.447	4.47	12435.4
2200.000	FIRME	8.311	166.23	17999.0	SUELO SEL 1	9.114	182.28	19937.7	2460.000	FIRME	8.312	166.23	20128.9	D TIERRA	0.008	14.11	57995.9
	TERRAPLEN	5.461	158.19	12351.5						SUELO SEL 1	9.113	181.20	22079.4	TERRAPLEN	3.026	34.73	12470.1
2220.000	FIRME	8.312	166.23	18165.3	D TIERRA	0.294	2.94	56153.6	2480.000	FIRME	8.312	166.23	20295.1	D TIERRA	0.000	0.08	57996.0
	SUELO SEL 1	9.091	182.06	20119.8	TERRAPLEN	1.164	66.25	12417.8		SUELO SEL 1	9.113	182.26	22261.7	TERRAPLEN	7.430	104.56	12574.7
2240.000	FIRME	8.312	166.23	18331.5	D TIERRA	3.322	36.16	56189.8	2500.000	FIRME	8.299	166.10	20461.2	SUELO SEL 1	9.100	182.13	22443.8
	SUELO SEL 1	8.922	180.13	20299.9	TERRAPLEN	0.075	12.40	12430.2		TERRAPLEN	13.024	204.54	12779.2				
2260.000	FIRME	8.306	166.18	18497.7	D TIERRA	6.649	99.71	56289.5	2520.000	FIRME	8.281	165.80	20627.0	SUELO SEL 1	9.080	181.80	22625.6
	SUELO SEL 1	8.464	173.86	20473.8	TERRAPLEN	0.000	0.75	12430.9		TERRAPLEN	18.485	315.09	13094.3				



**Renovación y acondicionamiento del entorno de la carretera OU-1103 en el tramo Arnuide – Os Milagros***Grado en Ingeniería de Obras Públicas*

PERFIL	Mat	A. Perfil	Vol. Parcial	Vol. Acum.	Mat.	A. Perfil	Vol. Parcial	Vol. Acum.	PERFIL	Mat	A. Perfil	Vol. Parcial	Vol. Acum.	Mat.	A. Perfil	Vol. Parcial	Vol. Acum.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
2540.000	FIRME	8.265	165.46	20792.5	SUELO SEL 1	9.062	181.42	22807.0	2800.000	FIRME	8.162	160.32	22930.9	D TIERRA	18.919	271.00	58414.4
	TERRAPLEN	30.166	486.50	13580.8						SUELO SEL 1	9.038	169.51	25136.0	TERRAPLEN	0.000	11.11	23073.6
2560.000	FIRME	8.256	165.21	20957.7	SUELO SEL 1	9.053	181.15	22988.2	2820.000	FIRME	8.152	163.14	23094.0	D TIERRA	31.527	504.45	58918.9
	TERRAPLEN	51.935	821.01	14401.8						SUELO SEL 1	8.882	179.19	25315.2				
2580.000	FIRME	8.260	165.16	21122.8	SUELO SEL 1	9.056	181.09	23169.3	2840.000	FIRME	7.560	157.12	23251.1	D TIERRA	27.407	589.34	59508.2
	TERRAPLEN	52.939	1048.75	15450.6						SUELO SEL 1	7.766	166.48	25481.7				
2600.000	FIRME	8.264	165.24	21288.1	SUELO SEL 1	9.061	181.17	23350.5	2860.000	FIRME	8.013	155.73	23406.9	D TIERRA	19.092	464.99	59973.2
	TERRAPLEN	54.147	1070.86	16521.4						SUELO SEL 1	8.285	160.52	25642.2				
2620.000	FIRME	8.263	165.27	21453.4	SUELO SEL 1	9.060	181.22	23531.7	2880.000	FIRME	8.261	162.75	23569.6	D TIERRA	3.109	222.02	60195.2
	TERRAPLEN	54.974	1091.21	17612.6						SUELO SEL 1	8.746	170.31	25812.5	TERRAPLEN	0.114	1.14	23074.7
2640.000	FIRME	8.260	165.23	21618.6	SUELO SEL 1	9.060	181.21	23712.9	2900.000	FIRME	8.261	165.23	23734.8	D TIERRA	0.000	31.09	60226.3
	TERRAPLEN	53.662	1086.36	18699.0						SUELO SEL 1	9.057	178.03	25990.6	TERRAPLEN	17.020	171.34	23246.1
2660.000	FIRME	8.253	165.13	21783.7	SUELO SEL 1	9.058	181.18	23894.1	2920.000	FIRME	8.262	165.23	23900.1	SUELO SEL 1	9.058	181.15	26171.7
	TERRAPLEN	61.478	1151.40	19850.4						TERRAPLEN	31.534	485.54	23731.6				
2680.000	FIRME	8.253	165.05	21948.8	SUELO SEL 1	9.058	181.16	24075.2	2940.000	FIRME	8.258	165.20	24065.3	SUELO SEL 1	9.056	181.14	26352.8
	TERRAPLEN	60.924	1224.02	21074.4						TERRAPLEN	15.571	471.05	24202.6				
2700.000	FIRME	8.253	165.06	22113.8	SUELO SEL 1	9.057	181.15	24256.4	2960.000	FIRME	8.171	164.29	24229.6	D TIERRA	11.567	115.67	60342.0
	TERRAPLEN	31.446	923.70	21998.1						SUELO SEL 1	8.998	180.54	26533.4	TERRAPLEN	0.000	155.71	24358.3
2720.000	FIRME	8.254	165.07	22278.9	SUELO SEL 1	9.058	181.15	24437.5	2980.000	FIRME	8.074	162.45	24392.0	D TIERRA	31.797	433.64	60775.6
	TERRAPLEN	18.859	503.05	22501.2						SUELO SEL 1	9.199	181.97	26715.4				
2740.000	FIRME	8.262	165.17	22444.1	SUELO SEL 1	9.060	181.17	24618.7	3000.000	FIRME	8.074	161.47	24553.5	D TIERRA	46.508	783.05	61558.7
	TERRAPLEN	14.658	335.17	22836.3						SUELO SEL 1	9.200	183.99	26899.3				
2760.000	FIRME	8.258	165.20	22609.3	D TIERRA	3.280	32.80	58028.8	3020.000	FIRME	8.074	161.47	24714.9	D TIERRA	45.683	921.91	62480.6
	SUELO SEL 1	8.904	179.64	24798.3	TERRAPLEN	3.422	180.81	23017.1		SUELO SEL 1	9.198	183.98	27083.3				
2780.000	FIRME	7.870	161.28	22770.5	D TIERRA	8.181	114.61	58143.4	3040.000	FIRME	8.073	161.47	24876.4	D TIERRA	58.941	1046.23	63526.8
	SUELO SEL 1	7.914	168.18	24966.5	TERRAPLEN	1.111	45.33	23062.5		SUELO SEL 1	9.194	183.92	27267.2				

**Renovación y acondicionamiento del entorno de la carretera OU-1103 en el tramo Arnuide – Os Milagros***Grado en Ingeniería de Obras Públicas*

PERFIL	Mat	A. Perfil	Vol. Parcial	Vol. Acum.	Mat.	A. Perfil	Vol. Parcial	Vol. Acum.	PERFIL	Mat	A. Perfil	Vol. Parcial	Vol. Acum.	Mat.	A. Perfil	Vol. Parcial	Vol. Acum.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
3060.000	FIRME	8.074	161.47	25037.9	D TIERRA	41.280	1002.20	64529.0	3310.000	FIRME	8.391	83.83	27099.0	SUELO SEL 1	9.199	91.91	29706.0
	SUELO SEL 1	9.194	183.88	27451.1						TERRAPLEN	70.026	720.76	37974.5				
3080.000	FIRME	8.154	162.28	25200.2	D TIERRA	25.083	663.62	65192.7	3320.000	FIRME	8.408	83.99	27183.0	SUELO SEL 1	9.215	92.07	29798.1
	SUELO SEL 1	9.054	182.48	27633.6	TERRAPLEN	0.071	0.71	24359.1		TERRAPLEN	64.869	674.47	38649.0				
3100.000	FIRME	8.154	163.09	25363.2	D TIERRA	10.230	353.13	65545.8	3330.000	FIRME	8.418	84.13	27267.1	SUELO SEL 1	9.226	92.21	29890.3
	SUELO SEL 1	9.053	181.07	27814.7	TERRAPLEN	3.853	39.24	24398.3		TERRAPLEN	58.028	614.48	39263.5				
3120.000	FIRME	8.093	162.47	25525.7	D TIERRA	1.926	121.56	65667.4	3340.000	FIRME	8.418	84.18	27351.3	SUELO SEL 1	9.226	92.26	29982.6
	SUELO SEL 1	8.151	172.04	27986.7	TERRAPLEN	13.719	175.72	24574.0		TERRAPLEN	48.721	533.74	39797.2				
3140.000	FIRME	8.250	163.43	25689.1	D TIERRA	0.000	19.26	65686.6	3350.000	FIRME	8.417	84.18	27435.5	SUELO SEL 1	9.227	92.26	30074.8
	SUELO SEL 1	9.057	172.08	28158.8	TERRAPLEN	31.827	455.46	25029.5		TERRAPLEN	42.402	455.61	40252.8				
3160.000	FIRME	8.247	164.98	25854.1	SUELO SEL 1	9.055	181.12	28339.9	3360.000	FIRME	8.418	84.17	27519.7	SUELO SEL 1	9.226	92.26	30167.1
	TERRAPLEN	49.215	810.42	25839.9						TERRAPLEN	36.304	393.53	40646.4				
3180.000	FIRME	8.248	164.95	26019.1	SUELO SEL 1	9.055	181.10	28521.0	3370.000	FIRME	8.418	84.18	27603.8	SUELO SEL 1	9.225	92.26	30259.3
	TERRAPLEN	67.788	1170.02	27009.9						TERRAPLEN	29.671	329.88	40976.3				
3200.000	FIRME	8.248	164.95	26184.0	SUELO SEL 1	9.056	181.11	28702.1	3380.000	FIRME	8.418	84.18	27688.0	SUELO SEL 1	9.226	92.25	30351.6
	TERRAPLEN	86.728	1545.16	28555.1						TERRAPLEN	24.543	271.07	41247.3				
3220.000	FIRME	8.248	164.95	26349.0	SUELO SEL 1	9.055	181.11	28883.2	3390.000	FIRME	8.418	84.18	27772.2	SUELO SEL 1	9.226	92.26	30443.9
	TERRAPLEN	89.263	1759.91	30315.0						TERRAPLEN	18.516	215.30	41462.6				
3240.000	FIRME	8.283	165.30	26514.3	SUELO SEL 1	9.090	181.45	29064.7	3400.000	FIRME	8.426	84.22	27856.4	SUELO SEL 1	9.228	92.27	30536.1
	TERRAPLEN	97.157	1864.20	32179.2						TERRAPLEN	13.393	159.55	41622.2				
3260.000	FIRME	8.349	166.31	26680.6	SUELO SEL 1	9.157	182.48	29247.2	3410.000	FIRME	8.429	84.27	27940.7	D TIERRA	0.010	0.05	65686.7
	TERRAPLEN	86.814	1839.71	34018.9						SUELO SEL 1	9.223	92.25	30628.4	TERRAPLEN	12.990	131.92	41754.1
3280.000	FIRME	8.367	167.16	26847.8	SUELO SEL 1	9.176	183.34	29430.5	3420.000	FIRME	8.422	84.26	28024.9	D TIERRA	0.097	0.54	65687.2
	TERRAPLEN	81.273	1680.87	35699.8						SUELO SEL 1	9.189	92.06	30720.4	TERRAPLEN	14.057	135.24	41889.3
3300.000	FIRME	8.374	167.41	27015.2	SUELO SEL 1	9.183	183.59	29614.1	3430.000	FIRME	8.342	83.82	28108.8	D TIERRA	1.370	7.33	65694.5
	TERRAPLEN	74.126	1553.99	37253.8						SUELO SEL 1	8.509	88.49	30808.9	TERRAPLEN	6.461	102.59	41991.9



# Renovación y acondicionamiento del entorno de la carretera OU-1103 en el tramo Arnuide – Os Milagros

Grado en Ingeniería de Obras Públicas

PERFIL	Mat	A. Perfil	Vol. Parcial	Vol. Acum.	Mat.	A. Perfil	Vol. Parcial	Vol. Acum.	PERFIL	Mat	A. Perfil	Vol. Parcial	Vol. Acum.	Mat.	A. Perfil	Vol. Parcial	Vol. Acum.
3440.000	FIRME	8.325	83.34	28192.1	D TIERRA	13.669	75.19	65769.7	3570.000	FIRME	8.230	82.29	29262.6	D TIERRA	59.124	593.81	74768.1
	SUELO SEL 1	9.225	88.67	30897.6	TERRAPLEN	0.000	32.30	42024.2		SUELO SEL 1	8.482	84.79	32086.6				
3450.000	FIRME	8.321	83.23	28275.3	D TIERRA	25.932	198.00	65967.7	3580.000	FIRME	8.205	82.17	29344.7	D TIERRA	57.791	584.57	75352.6
	SUELO SEL 1	9.269	92.47	30990.1	TERRAPLEN	0.327	1.63	42025.8		SUELO SEL 1	8.417	84.49	32171.1				
3460.000	FIRME	8.317	83.19	28358.5	D TIERRA	51.357	386.44	66354.2	3590.000	FIRME	8.263	82.34	29427.1	D TIERRA	58.102	579.46	75932.1
	SUELO SEL 1	9.251	92.60	31082.7	TERRAPLEN	0.194	2.60	42028.4		SUELO SEL 1	8.544	84.80	32255.9				
3470.000	FIRME	8.109	82.13	28440.6	D TIERRA	76.981	641.69	66995.9	3600.000	FIRME	8.277	82.70	29509.8	D TIERRA	58.299	582.00	76514.1
	SUELO SEL 1	8.426	88.38	31171.0	TERRAPLEN	0.000	0.97	42029.4		SUELO SEL 1	8.544	85.44	32341.3				
3480.000	FIRME	8.228	81.68	28522.3	D TIERRA	95.134	860.58	67856.4	3610.000	FIRME	8.308	82.92	29592.7	D TIERRA	57.354	578.26	77092.4
	SUELO SEL 1	9.289	88.58	31259.6						SUELO SEL 1	8.600	85.72	32427.1				
3490.000	FIRME	8.227	82.27	28604.6	D TIERRA	101.122	981.28	68837.7	3620.000	FIRME	8.271	82.90	29675.6	D TIERRA	56.365	568.60	77661.0
	SUELO SEL 1	9.344	93.17	31352.8						SUELO SEL 1	8.490	85.45	32512.5				
3500.000	FIRME	8.224	82.25	28686.9	D TIERRA	95.870	984.96	69822.7	3630.000	FIRME	8.355	83.13	29758.7	D TIERRA	51.342	538.54	78199.5
	SUELO SEL 1	9.297	93.20	31446.0						SUELO SEL 1	8.811	86.51	32599.0				
3510.000	FIRME	8.223	82.24	28769.1	D TIERRA	89.098	924.84	70747.5	3640.000	FIRME	8.362	83.59	29842.3	D TIERRA	44.574	479.58	78679.1
	SUELO SEL 1	9.339	93.18	31539.2						SUELO SEL 1	9.118	89.64	32688.7				
3520.000	FIRME	8.223	82.23	28851.3	D TIERRA	81.701	853.99	71601.5	3650.000	FIRME	8.363	83.63	29925.9	D TIERRA	39.783	421.78	79100.9
	SUELO SEL 1	9.339	93.39	31632.6						SUELO SEL 1	9.180	91.49	32780.1				
3530.000	FIRME	8.223	82.23	28933.6	D TIERRA	64.441	730.71	72332.2	3660.000	FIRME	8.362	83.63	30009.6	D TIERRA	36.744	382.64	79483.5
	SUELO SEL 1	9.340	93.39	31726.0						SUELO SEL 1	9.237	92.09	32872.2	TERRAPLEN	0.001	0.01	42029.4
3540.000	FIRME	8.223	82.23	29015.8	D TIERRA	61.947	631.94	72964.2	3670.000	FIRME	8.363	83.63	30093.2	D TIERRA	33.321	350.33	79833.8
	SUELO SEL 1	9.339	93.40	31819.3						SUELO SEL 1	9.154	91.96	32964.2				
3550.000	FIRME	8.223	82.23	29098.0	D TIERRA	60.218	610.82	73575.0	3680.000	FIRME	8.338	83.50	30176.7	D TIERRA	35.618	344.70	80178.5
	SUELO SEL 1	9.339	93.39	31912.7						SUELO SEL 1	8.704	89.29	33053.5				
3560.000	FIRME	8.228	82.26	29180.3	D TIERRA	59.639	599.28	74174.3	3690.000	FIRME	8.345	83.41	30260.1	D TIERRA	41.143	383.80	80562.4
	SUELO SEL 1	8.476	89.07	32001.8						SUELO SEL 1	8.742	87.23	33140.7				



Renovación y acondicionamiento del entorno de la carretera OU-1103 en el tramo Arnuide – Os Milagros

Grado en Ingeniería de Obras Públicas

PERFIL	Mat	A. Perfil	Vol. Parcial	Vol. Acum.	Mat.	A. Perfil	Vol. Parcial	Vol. Acum.	PERFIL	Mat	A. Perfil	Vol. Parcial	Vol. Acum.	Mat.	A. Perfil	Vol. Parcial	Vol. Acum.
3700.000	FIRME	8.284	83.14	30343.2	D TIERRA	53.119	471.31	81033.7	3830.000	FIRME	8.208	82.27	31415.8	D TIERRA	85.805	821.37	88640.4
SUELO SEL 1		9.045	88.93	33229.6					SUELO SEL 1		9.321	93.42	34415.8				
3710.000	FIRME	8.285	82.84	30426.1	D TIERRA	54.265	536.92	81570.6	3840.000	FIRME	8.169	81.89	31497.7	D TIERRA	88.382	870.93	89511.3
SUELO SEL 1		9.195	91.20	33320.8					SUELO SEL 1		9.286	93.03	34508.9				
3720.000	FIRME	8.286	82.85	30508.9	D TIERRA	54.283	542.74	82113.3	3850.000	FIRME	8.131	81.50	31579.2	D TIERRA	84.791	865.86	90377.1
SUELO SEL 1		9.061	91.28	33412.1					SUELO SEL 1		9.251	92.68	34601.5				
3730.000	FIRME	8.287	82.86	30591.8	D TIERRA	54.049	541.66	82655.0	3860.000	FIRME	8.092	81.11	31660.3	D TIERRA	81.125	829.58	91206.7
SUELO SEL 1		8.905	89.83	33502.0					SUELO SEL 1		9.209	92.30	34693.8				
3740.000	FIRME	8.378	83.33	30675.1	D TIERRA	53.298	536.73	83191.7	3878.405	FIRME	8.074	148.76	31809.1	D TIERRA	70.067	1391.35	92598.1
SUELO SEL 1		9.083	89.94	33591.9					SUELO SEL 1		9.191	169.32	34863.2				
3750.000	FIRME	7.781	80.80	30755.9	D TIERRA	53.527	534.12	83725.8									
SUELO SEL 1		7.997	85.40	33677.3													
3760.000	FIRME	8.290	80.36	30836.3	D TIERRA	53.841	536.84	84262.7									
SUELO SEL 1		8.919	84.58	33761.9													
3770.000	FIRME	8.291	82.90	30919.2	D TIERRA	58.648	562.45	84825.1									
SUELO SEL 1		9.363	91.41	33853.3													
3780.000	FIRME	8.291	82.91	31002.1	D TIERRA	50.601	546.24	85371.4									
SUELO SEL 1		9.328	93.46	33946.7													
3790.000	FIRME	8.293	82.92	31085.0	D TIERRA	52.095	513.48	85884.8									
SUELO SEL 1		9.409	93.69	34040.4													
3800.000	FIRME	8.294	82.93	31168.0	D TIERRA	59.376	557.36	86442.2									
SUELO SEL 1		9.410	94.09	34134.5													
3810.000	FIRME	8.287	82.90	31250.9	D TIERRA	68.755	640.65	87082.9									
SUELO SEL 1		9.402	94.06	34228.6													
3820.000	FIRME	8.246	82.67	31333.5	D TIERRA	78.470	736.12	87819.0									
SUELO SEL 1		9.364	93.83	34322.4													

\*\*\*\*\*

\* \* \*    RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES    \* \* \*

\*\*\*\*\*

MATERIAL	VOLUMEN
-----	-----
FIRME	31809.1
D TIERRA	92598.1
SUELO SEL 1	34863.2
TERRAPLEN	42029.4





## APÉNDICE 2: DIAGRAMA DE MASAS



# Renovación y acondicionamiento del entorno de la carretera OU-1103 en el tramo Arnuide – Os Milagros

Grado en Ingeniería de Obras Públicas

Istram V.12.15.03.15 EDUCACIONAL 2000

PROYECTO : Renovación y aconicionamiento del entorno de la caretera OU-1103

190

EJE: 1: Carretera principal y sendas ciclista y peatonal

=====

\* \* \* COTAS ROJAS, DESBROCES \* \* \*

\* \* \* ZONAS OCUPADAS POR LA CARRETERA \* \* \*

\* \* \* Y DIAGRAMA DE MASAS \* \* \*

=====

P.K. PERFIL COTA ROJA ANCHO IZQUDA. ANCHO DERCHA. AREA OCUPADA DESBR DESMON. DESBR TERRAP. VOLUMENES

P.K.	PERFIL	COTA ROJA	ANCHO IZQUDA.	ANCHO DERCHA.	AREA OCUPADA	DESBR DESMON.	DESBR TERRAP.	VOLUMENES
0.000	1.534	7.591	12.441	0.000	0.000	0.000	0.00	
20.000	1.375	7.353	12.203	395.870	0.000	395.870	-318.74	
40.000	1.217	7.115	12.160	784.170	0.000	784.170	-585.13	
60.000	1.058	6.876	12.300	1168.671	0.000	1168.671	-819.42	
80.000	0.899	6.522	12.307	1548.718	0.000	1548.718	-1022.68	
100.000	0.741	6.161	12.315	1921.761	17.501	1904.260	-1187.25	
120.000	0.582	5.852	12.199	2287.024	80.504	2206.520	-1311.21	
140.000	0.424	5.614	11.960	2643.283	194.229	2449.054	-1388.26	
160.000	0.265	5.605	11.283	2987.909	391.194	2596.715	-1401.16	
180.000	0.107	5.558	10.641	3318.780	681.930	2636.850	-1340.98	
200.000	-0.052	5.550	12.389	3660.163	1023.313	2636.850	-1202.88	
220.000	-0.211	4.985	12.757	4016.964	1380.114	2636.850	-985.28	

P.K.	PERFIL	COTA ROJA	ANCHO IZQUDA.	ANCHO DERCHA.	AREA OCUPADA	DESBR DESMON.	DESBR TERRAP.	VOLUMENES
240.000	-0.369	7.201	12.879	4395.180	1758.330	2636.850	-700.29	
260.000	-0.528	7.424	12.904	4799.256	2162.406	2636.850	-361.62	
280.000	-0.686	7.646	12.928	5208.265	2571.415	2636.850	21.32	
300.000	-0.845	8.042	12.585	5620.273	2983.423	2636.850	431.85	
320.000	-1.004	8.368	12.389	6034.114	3397.264	2636.850	861.41	
340.000	-1.162	8.517	12.569	6452.544	3815.694	2636.850	1335.61	
360.000	-1.321	8.591	12.906	6878.371	4241.521	2636.850	1879.01	
380.000	-1.479	8.665	13.242	7312.412	4675.562	2636.850	2500.24	
400.000	-1.638	8.724	13.612	7754.846	5117.996	2636.850	3203.22	
420.000	-1.797	8.594	14.379	8207.940	5571.090	2636.850	4014.82	
440.000	-1.955	8.707	14.634	8671.086	6034.236	2636.850	4931.65	
460.000	-2.114	8.866	14.792	9141.080	6504.230	2636.850	5920.89	
480.000	-2.272	9.024	14.951	9617.418	6980.568	2636.850	6977.67	
500.000	-2.431	9.183	15.110	10100.100	7463.250	2636.850	8102.89	
520.000	-2.529	9.282	15.435	10590.189	7953.588	2636.850	9313.02	
540.000	-2.701	9.016	16.232	11089.832	8454.079	2636.850	10624.47	
560.000	-2.784	9.034	16.153	11594.179	8959.671	2636.850	11985.90	
580.000	-2.611	8.985	16.093	12096.828	9464.186	2636.850	13325.73	
600.000	-2.491	9.014	16.042	12598.162	9968.623	2636.850	14620.41	
620.000	-2.540	9.091	15.524	13094.859	10469.531	2636.850	15838.48	
640.000	-2.541	9.251	14.912	13582.636	10960.472	2636.850	17013.86	
660.000	-2.660	8.927	13.586	14049.397	11432.322	2636.850	18065.50	
680.000	-0.818	7.862	13.586	14489.001	11880.541	2636.850	18736.87	
700.000	-2.161	8.066	15.874	14942.876	12343.960	2636.850	19501.51	
720.000	-2.342	9.653	15.545	15434.259	12841.160	2636.850	20650.08	
740.000	-2.100	9.325	15.071	15930.195	13338.305	2636.850	21765.61	



# Renovación y acondicionamiento del entorno de la carretera OU-1103 en el tramo Arnuide – Os Milagros

Grado en Ingeniería de Obras Públicas

P.K. PERFIL COTA ROJA ANCHO IZQUDA. ANCHO DERCHA. AREA OCUPADA DESBR DESMON. DESBR TERRAP. VOLUMENES

760.000	-1.968	9.251	14.809	16414.744	13823.981	2636.850	22769.51
780.000	-1.866	9.179	14.446	16891.590	14301.853	2636.850	23701.14
800.000	-1.720	8.982	13.951	17357.166	14768.172	2636.850	24541.34
820.000	-1.572	8.771	13.100	17805.203	15216.487	2636.850	25266.49
840.000	-1.469	8.673	13.490	18245.550	15657.030	2636.850	25925.65
860.000	-1.301	8.358	13.425	18685.015	16096.900	2636.850	26552.18
880.000	-1.252	8.287	13.186	19117.576	16529.882	2636.850	27126.76
900.000	-0.834	8.108	12.411	19537.501	16950.021	2636.850	27599.21
920.000	-0.837	8.146	12.683	19950.985	17363.736	2636.850	28006.25
940.000	-0.770	8.026	12.622	20365.755	17778.851	2636.850	28415.83
960.000	-0.703	7.957	12.639	20778.196	18191.490	2636.850	28809.53
980.000	-0.434	7.769	12.469	21186.548	18600.028	2636.850	29156.91
1000.000	-0.382	7.679	12.432	21590.045	19003.717	2636.850	29452.74
1020.000	-0.461	7.666	12.622	21994.023	19407.858	2636.850	29753.66
1040.000	-0.529	7.657	12.824	22401.704	19815.699	2636.850	30089.45
1060.000	-0.591	7.690	13.029	22813.701	20227.824	2636.850	30469.58
1080.000	-0.734	7.844	13.282	23232.147	20646.369	2636.850	30909.09
1100.000	-0.969	8.108	13.523	23659.717	21074.047	2636.850	31427.37
1140.000	-1.440	8.541	14.005	24543.259	21957.792	2636.850	32740.60
1160.000	-1.673	8.721	14.229	24998.219	22412.846	2636.850	33537.00
1200.000	-1.424	8.490	13.875	25904.505	23319.280	2636.850	35110.44
1220.000	-1.185	8.299	13.633	26347.466	23762.285	2636.850	35793.57
1240.000	-0.945	8.062	13.389	26781.288	24196.142	2636.850	36382.88
1280.000	-0.423	7.523	12.724	27615.232	25030.128	2636.850	37256.84
1300.000	-0.155	7.247	12.455	28014.714	25429.618	2636.850	37539.77
1320.000	0.257	6.831	9.955	28379.591	25796.801	2636.850	37720.03

P.K. PERFIL COTA ROJA ANCHO IZQUDA. ANCHO DERCHA. AREA OCUPADA DESBR DESMON. DESBR TERRAP. VOLUMENES

1340.000	0.549	6.162	11.088	28719.960	26069.086	2707.928	37780.65
1360.000	0.837	6.475	11.410	29071.321	26171.205	2957.864	37731.06
1380.000	0.965	6.639	11.564	29432.205	26171.205	3318.756	37616.76
1400.000	1.093	6.837	11.647	29799.070	26171.205	3685.638	37463.44
1420.000	1.222	7.090	11.419	30169.000	26171.205	4055.658	37280.43
1440.000	1.386	7.451	11.704	30545.649	26171.205	4432.443	37056.30
1460.000	1.652	7.806	12.087	30936.136	26171.205	4823.043	36750.44
1480.000	1.920	8.203	12.473	31341.825	26171.205	5228.844	36339.17
1500.000	2.191	8.603	12.943	31764.035	26171.205	5651.156	35815.54
1520.000	2.558	9.319	13.585	32208.527	26171.205	6096.300	35149.83
1540.000	2.987	9.835	14.682	32682.726	26171.205	6573.067	34296.67
1560.000	3.056	10.081	14.388	33172.583	26171.205	7066.978	33332.55
1580.000	3.104	9.869	14.664	33662.603	26171.205	7561.977	32349.71
1600.000	2.994	9.527	14.328	34146.467	26171.205	8052.636	31387.80
1620.000	2.872	9.148	13.994	34616.422	26171.205	8532.945	30511.90
1640.000	2.573	8.816	13.661	35072.609	26171.205	9004.638	29742.16
1660.000	2.275	8.485	12.969	35511.919	26171.205	9464.710	29089.94
1680.000	1.976	8.173	12.649	35934.674	26171.205	9913.263	28543.72
1700.000	2.193	8.594	12.543	36354.264	26171.205	10353.642	28032.48
1720.000	2.022	8.582	12.689	36778.337	26171.205	10785.626	27504.42
1740.000	2.137	8.198	12.604	37199.064	26171.205	11209.899	26991.27
1760.000	2.022	7.883	12.444	37610.354	26171.205	11625.683	26518.80
1780.000	1.898	7.715	12.300	38013.770	26171.205	12033.065	26077.38
1800.000	1.775	7.555	12.251	38411.988	26171.205	12434.481	25668.86
1820.000	1.651	7.554	12.203	38807.628	26171.205	12832.346	25292.51
1840.000	1.541	7.638	12.438	39205.961	26171.205	13231.726	24935.45



# Renovación y acondicionamiento del entorno de la carretera OU-1103 en el tramo Arnuide – Os Milagros

Grado en Ingeniería de Obras Públicas

P.K. PERFIL COTA ROJA ANCHO IZQUDA. ANCHO DERCHA. AREA OCUPADA DESBR DESMON. DESBR TERRAP. VOLUMENES

-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
1860.000	1.536	7.635	12.166	39604.734	26171.205	13630.960	24591.06
1880.000	1.532	7.633	12.161	40000.688	26171.205	14027.388	24256.40
1900.000	1.532	7.614	12.156	40396.327	26171.205	14423.497	23923.23
1920.000	1.532	7.611	12.453	40794.671	26171.205	14822.287	23580.90
1940.000	1.532	7.608	12.446	41195.852	26171.205	15223.888	23229.40
1960.000	1.532	7.605	12.438	41596.815	26171.205	15625.269	22879.37
1980.000	1.532	7.602	12.135	41994.607	26171.205	16023.496	22540.74
2000.000	1.532	7.620	12.130	42389.467	26171.205	16418.809	22213.09
2020.000	1.548	7.617	12.442	42787.556	26171.205	16817.318	21872.88
2040.000	1.616	7.686	12.573	43190.738	26171.205	17220.875	21505.09
2060.000	1.674	7.742	12.628	43597.030	26171.205	17627.524	21112.53
2080.000	1.700	7.799	12.455	44003.267	26171.205	18034.115	20710.58
2100.000	1.727	7.855	12.489	44409.247	26171.205	18440.442	20303.71
2120.000	1.756	7.912	12.524	44817.056	26171.205	18848.574	19885.63
2140.000	1.786	7.959	12.559	45226.605	26171.205	19258.424	19456.24
2160.000	1.815	7.998	12.805	45639.820	26171.205	19671.906	19010.14
2180.000	1.626	7.977	12.482	46052.433	26171.205	20085.561	18586.86
2200.000	1.352	7.587	12.147	46454.357	26171.205	20490.443	18246.39
2220.000	1.136	7.171	11.799	46841.392	26171.205	20882.660	18000.72
2240.000	0.950	6.755	11.450	47213.143	26171.205	21261.809	17840.73
2260.000	0.763	6.340	11.101	47569.604	26223.871	21574.621	17755.85
2280.000	0.577	6.093	10.892	47913.861	26375.401	21775.183	17725.61
2300.000	0.541	6.024	10.612	48250.068	26594.230	21896.547	17725.17
2320.000	0.411	5.906	10.739	48582.871	26880.752	21943.853	17749.27
2340.000	0.245	5.644	10.508	48910.841	27208.979	21943.853	17809.72
2360.000	0.199	5.558	9.771	49225.648	27524.120	21943.853	17895.99

P.K. PERFIL COTA ROJA ANCHO IZQUDA. ANCHO DERCHA. AREA OCUPADA DESBR DESMON. DESBR TERRAP. VOLUMENES

-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
2380.000	0.270	5.673	10.560	49541.266	27840.073	21943.853	17979.07
2400.000	0.471	5.991	10.877	49872.274	28171.322	21943.853	18027.14
2420.000	0.807	6.530	11.535	50221.591	28340.088	22125.128	17984.52
2440.000	1.037	6.969	11.554	50587.472	28340.088	22495.185	17850.04
2460.000	1.171	7.416	11.971	50966.579	28340.088	22883.592	17646.81
2480.000	1.316	7.961	12.190	51361.959	28340.088	23292.724	17360.06
2500.000	1.461	8.510	12.535	51773.915	28340.088	23722.908	16973.39
2520.000	1.606	9.059	12.599	52200.941	28340.088	24172.665	16476.50
2540.000	2.173	9.637	13.644	52650.334	28340.088	24643.698	15808.57
2560.000	3.230	11.024	15.364	53147.018	28340.088	25149.925	14806.41
2580.000	3.248	10.935	15.545	53675.697	28340.088	25679.734	13576.58
2600.000	3.287	10.908	15.750	54207.083	28340.088	26212.907	12324.55
2620.000	3.286	11.031	15.834	54742.316	28340.088	26750.626	11052.12
2640.000	3.091	10.771	15.494	55273.618	28340.088	27284.893	9784.56
2660.000	3.895	11.493	15.144	55802.631	28340.088	27827.113	8451.98
2680.000	3.657	12.391	15.130	56344.207	28340.088	28382.267	7046.80
2700.000	2.327	10.258	14.018	56862.176	28340.088	28903.233	5941.95
2720.000	1.649	8.719	13.474	57326.865	28340.088	29369.517	5257.74
2740.000	1.742	8.999	12.329	57762.076	28340.088	29815.378	4741.40
2760.000	0.753	9.249	11.318	58181.031	28340.088	30248.178	4410.48
2780.000	0.489	8.146	9.963	58567.798	28445.076	30536.429	4300.11
2800.000	0.217	6.533	12.906	58943.273	28726.688	30634.464	4363.38
2820.000	-0.061	6.224	14.286	59342.753	29085.648	30677.520	4638.20
2840.000	-0.317	4.573	13.585	59729.430	29450.547	30701.413	5002.12
2860.000	0.186	5.561	12.845	60095.074	29818.150	30701.413	5260.10
2880.000	0.879	7.201	11.071	60461.858	30003.775	30884.377	5288.47





# Renovación y acondicionamiento del entorno de la carretera OU-1103 en el tramo Arnuide – Os Milagros

Grado en Ingeniería de Obras Públicas

P.K. PERFIL COTA ROJA ANCHO IZQUDA. ANCHO DERCHA. AREA OCUPADA DESBR DESMON. DESBR TERRAP. VOLUMENES

-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
2900.000	2.066	9.524	11.872	60858.542	30004.360	31282.685	4967.09
2920.000	2.662	10.242	12.907	61303.994	30004.360	31730.570	4300.40
2940.000	1.915	9.561	11.806	61749.152	30004.360	32178.040	3648.21
2960.000	0.604	6.459	12.349	62150.895	30112.956	32472.993	3416.07
2980.000	-0.640	7.650	12.967	62545.134	30427.830	32553.018	3624.37
3000.000	-1.484	8.477	13.169	62967.759	30850.644	32553.018	4145.14
3020.000	-1.320	8.158	13.482	63400.627	31283.716	32553.018	4790.87
3040.000	-2.103	7.798	14.085	63835.864	31722.312	32553.018	5548.56
3060.000	-0.599	7.083	14.036	64265.885	32156.755	32553.018	6266.67
3080.000	0.197	7.045	14.078	64688.311	32548.843	32586.572	6680.74
3100.000	0.936	8.894	13.040	65118.890	32815.499	32754.722	6778.23
3120.000	1.671	10.935	10.569	65553.281	32926.266	33083.362	6539.88
3140.000	2.305	11.337	13.217	66013.862	32950.085	33526.304	5929.67
3160.000	2.930	11.623	15.331	66528.946	32950.085	34046.453	4938.13
3180.000	3.563	13.099	16.243	67091.914	32950.085	34613.041	3587.01
3200.000	4.183	13.212	17.195	67689.398	32950.085	35213.436	1860.74
3220.000	4.671	12.061	17.200	68286.066	32950.085	35811.580	-80.29
3240.000	4.853	11.727	18.171	68877.648	32950.085	36403.902	-2125.95
3260.000	4.328	11.036	18.413	69471.117	32950.085	36997.735	-4148.13
3280.000	4.030	9.599	19.482	70056.418	32950.085	37584.214	-6012.35
3300.000	3.632	9.396	19.485	70636.036	32950.085	38166.085	-7749.93
3310.000	3.429	9.225	19.319	70923.160	32950.085	38454.394	-8562.60
3320.000	3.225	9.055	18.929	71205.797	32950.085	38738.176	-9329.14
3330.000	3.020	9.546	17.985	71483.370	32950.085	39016.551	-10035.83
3340.000	2.843	9.599	16.840	71753.226	32950.085	39286.830	-10661.84
3350.000	2.625	9.678	15.740	72012.516	32950.085	39546.431	-11209.71

P.K. PERFIL COTA ROJA ANCHO IZQUDA. ANCHO DERCHA. AREA OCUPADA DESBR DESMON. DESBR TERRAP. VOLUMENES

-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
3360.000	2.541	9.488	15.235	72263.227	32950.085	39797.445	-11695.51
3370.000	2.300	9.116	14.716	72506.008	32950.085	40040.528	-12117.64
3380.000	2.153	9.191	14.204	72742.144	32950.085	40277.103	-12480.96
3390.000	2.014	8.980	13.320	72970.620	32950.085	40506.335	-12788.52
3400.000	1.876	9.147	12.153	73188.618	32950.085	40725.520	-13040.33
3410.000	1.809	9.593	11.880	73402.481	32950.085	40940.999	-13264.46
3420.000	1.783	9.951	11.763	73618.418	32950.085	41158.776	-13491.27
3430.000	1.361	9.056	10.835	73826.446	32957.550	41361.326	-13675.75
3440.000	0.791	6.754	13.597	74027.656	33014.993	41507.164	-13729.05
3450.000	0.517	7.161	15.013	74240.276	33141.367	41596.423	-13644.95
3460.000	-0.618	7.199	16.404	74469.157	33320.713	41650.890	-13392.36
3470.000	-2.062	5.560	17.337	74701.659	33541.334	41668.909	-12904.19
3480.000	-3.121	7.055	17.883	74940.838	33787.972	41668.909	-12218.24
3490.000	-3.086	7.191	18.345	75193.207	34049.297	41668.909	-11428.26
3500.000	-2.767	7.075	18.335	75447.931	34312.569	41668.909	-10635.00
3510.000	-2.416	7.513	18.179	75703.438	34578.351	41668.909	-9895.82
3520.000	-1.881	7.443	17.932	75958.773	34847.289	41668.909	-9220.62
3530.000	-0.967	7.311	17.319	76208.796	35107.795	41668.909	-8656.38
3540.000	-0.823	7.707	17.221	76456.588	35362.081	41668.909	-8181.03
3550.000	-0.781	7.441	17.171	76704.286	35615.457	41668.909	-7724.68
3560.000	-0.798	5.721	17.344	76942.668	35858.511	41668.909	-7274.40
3570.000	-0.535	5.728	17.480	77174.030	36094.556	41668.909	-6824.75
3580.000	-0.398	5.656	17.624	77406.467	36332.170	41668.909	-6383.13
3590.000	-0.388	5.796	17.599	77639.842	36570.972	41668.909	-5946.41
3600.000	-0.465	5.794	17.467	77873.120	36809.514	41668.909	-5508.05
3610.000	-0.449	5.853	17.380	78105.589	37046.963	41668.909	-5073.33



P.K. PERFIL	COTA ROJA	ANCHO IZQUDA.	ANCHO DERCHA.	AREA OCUPADA	DESBR DESMON.	DESBR TERRAP.	VOLUMENES
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
3620.000	-0.603	5.731	17.183	78336.324	37282.257	41668.909	-4647.05
3630.000	-0.426	6.089	16.883	78565.752	37515.847	41668.909	-4248.87
3640.000	-0.259	6.477	16.385	78794.925	37735.546	41682.200	-3906.89
3650.000	-0.030	6.609	16.070	79022.632	37933.700	41715.175	-3618.77
3660.000	0.063	6.986	15.753	79249.718	38118.081	41761.164	-3366.49
3670.000	0.004	6.549	15.486	79473.588	38308.845	41797.244	-3143.16
3680.000	-0.206	5.969	15.536	79691.295	38519.334	41807.021	-2922.22
3690.000	-0.319	6.011	16.014	79908.949	38739.841	41807.021	-2664.02
3700.000	-0.494	6.548	16.773	80135.676	38970.353	41807.021	-2328.78
3710.000	-0.729	6.849	16.764	80370.346	39209.261	41807.021	-1936.76
3720.000	-0.975	6.604	16.804	80605.455	39448.915	41807.021	-1539.58
3730.000	-1.119	6.296	16.910	80838.524	39687.410	41807.021	-1141.92
3740.000	-1.350	6.460	16.819	81070.950	39925.321	41807.888	-748.80
3750.000	-1.346	4.812	16.699	81294.901	40154.874	41808.755	-353.48
3760.000	-1.185	6.395	16.450	81516.681	40383.084	41808.755	45.10
3770.000	-1.547	7.146	16.045	81746.863	40619.337	41808.755	459.89
3780.000	-1.258	7.107	15.605	81976.380	40854.378	41808.755	858.05
3790.000	-1.462	7.634	15.501	82205.614	41089.056	41808.755	1226.50
3800.000	-1.745	8.121	16.192	82442.856	41331.835	41808.755	1634.03
3810.000	-1.439	8.598	17.448	82694.656	41590.268	41808.755	2116.55
3820.000	-1.321	8.817	18.459	82961.268	41865.050	41808.755	2685.24
3830.000	-1.436	8.568	18.779	83234.381	42147.291	41808.755	3331.05
3840.000	-1.750	8.580	18.683	83507.433	42429.368	41808.755	4021.86
3850.000	-1.856	8.383	17.866	83774.998	42704.686	41808.755	4708.45
3860.000	-1.993	8.551	16.815	84033.076	42968.548	41808.755	5362.78
3878.405	-2.453	8.364	15.164	84483.026	43424.362	41808.755	6445.68

\*\*\* RESUMEN DEL DIAGRAMA DE MASAS \*\*\*

MATERIAL	VOLUMEN	COEFICIENTE	VOLUMEN PONDERADO
-----	-----	-----	-----
D TIERRA	92598.08	0.9000	83338.27
SUELO SEL 1	34863.16	-1.0000	-34863.16
TERRAPLEN	42029.43	-1.0000	-42029.43
-----	-----	-----	-----
TOTAL			6445.68



## ANEJO N°14: SISMICIDAD



# ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. CLASIFICACIÓN DE LA OBRA	1
3. PELIGROSIDAD SÍSMICA	1



## 1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se valorará la necesidad de considerar la acción sísmica en el proyecto que nos ocupa. Para ello, se recurre a la NCSE-02, editada por el Ministerio de Fomento y aprobada por el Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02).

## 2. CLASIFICACIÓN DE LA OBRA

Según la citada norma, las construcciones se clasifican de acuerdo al uso al que se destinan, con los daños que pueda ocasionar e independientemente del tipo de obra que se trate, en:

- **De importancia moderada:** aquellas con probabilidad despreciable de que su destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario o producir daños económicos significativos a terceros.
- **De importancia normal:** aquellas cuya destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad o producir grandes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos.
- **De importancia especial:** aquellas cuya destrucción por el terremoto pueda interrumpir un servicio imprescindible o dar lugar a efectos catastróficos. En este grupo se incluyen, al menos, las siguientes construcciones:
  - Hospitales, centros o instalaciones sanitarias de cierta importancia.
  - Edificios para centros de organización y coordinación de funciones para casos de desastre.
  - Edificios para personal y equipos de ayuda, como cuarteles de bomberos, policía, fuerzas armadas y parques de maquinaria y ambulancias.
  - Las construcciones para instalaciones básicas de las poblaciones, como depósitos de agua, gas, combustibles, estaciones de bombeo, redes de distribución, centrales eléctricas y centros de transformación.
  - Las estructuras pertenecientes a vías de comunicación tales como puentes, muros, etc. que esté clasificadas como de importancia especial en las normativas o disposiciones específicas d puentes de carretera y de ferrocarril.
  - Edificios e instalaciones vitales de los medios de transporte en las estaciones de ferrocarril, aeropuertos y puertos.
  - Edificios e instalaciones industriales incluidos en el ámbito de aplicación del Real Decreto 1254/1999, 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
  - Las grandes construcciones de ingeniería civil como centrales nucleares o térmicas, grandes presas y aquellas presas que, en función del riesgo potencial que puede derivarse de su posible rotura o de su funcionamiento incorrecto, estén clasificadas en las categorías A o B del Reglamento Técnico sobre Seguridad de Presas y Embalses vigente.
  - Las construcciones catalogadas como monumentos históricos o artísticos, o bien de interés cultural o similar, por los Órganos competentes de las Administraciones públicas.

Por lo tanto, según la clasificación de la NCSE-02, la carretera será una construcción de importancia normal.

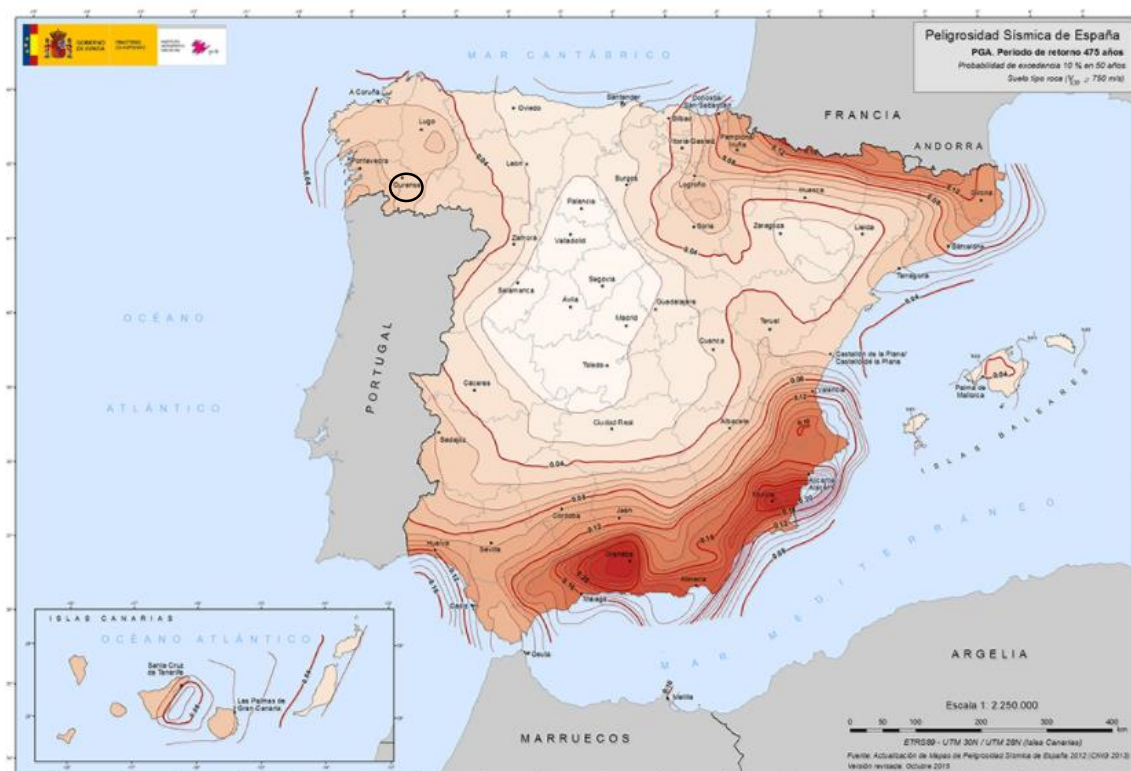
## 3. PELIGROSIDAD SÍSMICA

Según la NCSE-02, la peligrosidad sísmica del territorio nacional se mide por medio del mapa de peligrosidad sísmica siguiente:

### 3.1. Mapa de peligrosidad sísmica de España 2002 (en valores de intensidad, escala EMS-98):



### 3.2. Mapa de peligrosidad sísmica de España 2015 (en valores de aceleración):



El mapa suministra, expresada en relación al valor de la gravedad  $g$ , la aceleración sísmica básica,  $a_b$ , valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno; y el coeficiente de contribución  $K$ , que tiene en cuenta la influencia de los distintos tipos de terremotos esperados en la peligrosidad sísmica de cada punto. En este caso nos encontramos en una zona en donde la aceleración sísmica básica  $a_b$  está comprendida entre  $0.04g$  y  $0.08g$ .

La aplicación de la norma NCSE-02 no es obligatoria en los siguientes casos:

- En construcciones de importancia moderada.
- En las edificaciones de importancia normal o especial, cuando la aceleración sísmica básica sea inferior a  $0.04g$ , siendo  $g$  la aceleración de la gravedad.
- En las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones, cuando la aceleración sísmica básica sea inferior a  $0.08g$ .

Ya que nuestro proyecto se sitúa en una zona en la que la aceleración sísmica básica  $a_b$  está comprendida entre  $0.04g$  y  $0.08g$ , y se trata de una obra de importancia normal, según los criterios de aplicación de la Norma no sería necesario considerar la acción sísmica.





## ANEJO Nº15: SOLUCIONES AL TRÁFICO



# ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. SOLUCIONES AL TRÁFICO DURANTE LAS OBRAS	1
3. SEÑALIZACIÓN	1

- APÉNDICE 1: FICHAS DE SEÑALIZACIÓN DE OBRAS





## 1. INTRODUCCIÓN

Este anejo tiene como finalidad plantear las soluciones adecuadas para que el tráfico circule con seguridad y comodidad mientras se realizan las obras de ensanche y mejora de recogidas en este proyecto.

Durante la construcción de la obra se deberá prestar especial importancia al tráfico afectado por dichos trabajos, especialmente en lo que respecta a afirmados, que es el factor que más interrumpe el tráfico debido a que se necesita trabajar sobre la propia traza.

## 2. SOLUCIONES AL TRÁFICO DURANTE LAS OBRAS

En los tramos en los que se discurre por la traza actual se intentará en la medida de lo posible que la solución sea cortar el carril afectado por la ejecución del desmonte o relleno de terraplén y permitir tráfico alternativo por el otro carril. Posteriormente, se realizaría lo mismo con el otro carril y con el extendido de la zahorra. Esto no supone un peligro adicional debido a que se circulará con precaución y estará debidamente señalizado.

Para el extendido de la capa de rodadura será necesaria la realización de desvíos provisionales debido a que éstas deberán extenderse sobre todo el ancho de la calzada. Para este fin se dispone de carreteras próximas que sirven de alternativa al trazado en obras.

Solamente puntualmente se deberá recurrir al corte de la vía en ambos sentidos de circulación, y estudiando en este caso caminos alternativos para los itinerarios que realicen los usuarios.

Sin embargo, se garantizará en todo momento la comunicación de los núcleos situados en el interior de la traza no pudiendo quedar aislados viariamente. Por ello también es de suma importancia la reposición de los caminos vecinales a medida que se ejecuta el tronco principal.

## 3. SEÑALIZACIÓN

Los cortes y desvíos del tráfico, se señalarán de la mejor forma posible para minimizar las afecciones a los usuarios de la vía.

Todo tipo de señalización que sea necesario disponer durante la ejecución de las obras se ajustará a lo establecido por la Instrucción de Carreteras, Norma 8.3-IC, Señalización de Obras. Para ello, al fin de lograr una visibilidad máxima, todas las superficies planas de las señales y elementos de balizamiento reflectantes, deberán estar perpendiculares al eje de la vía.

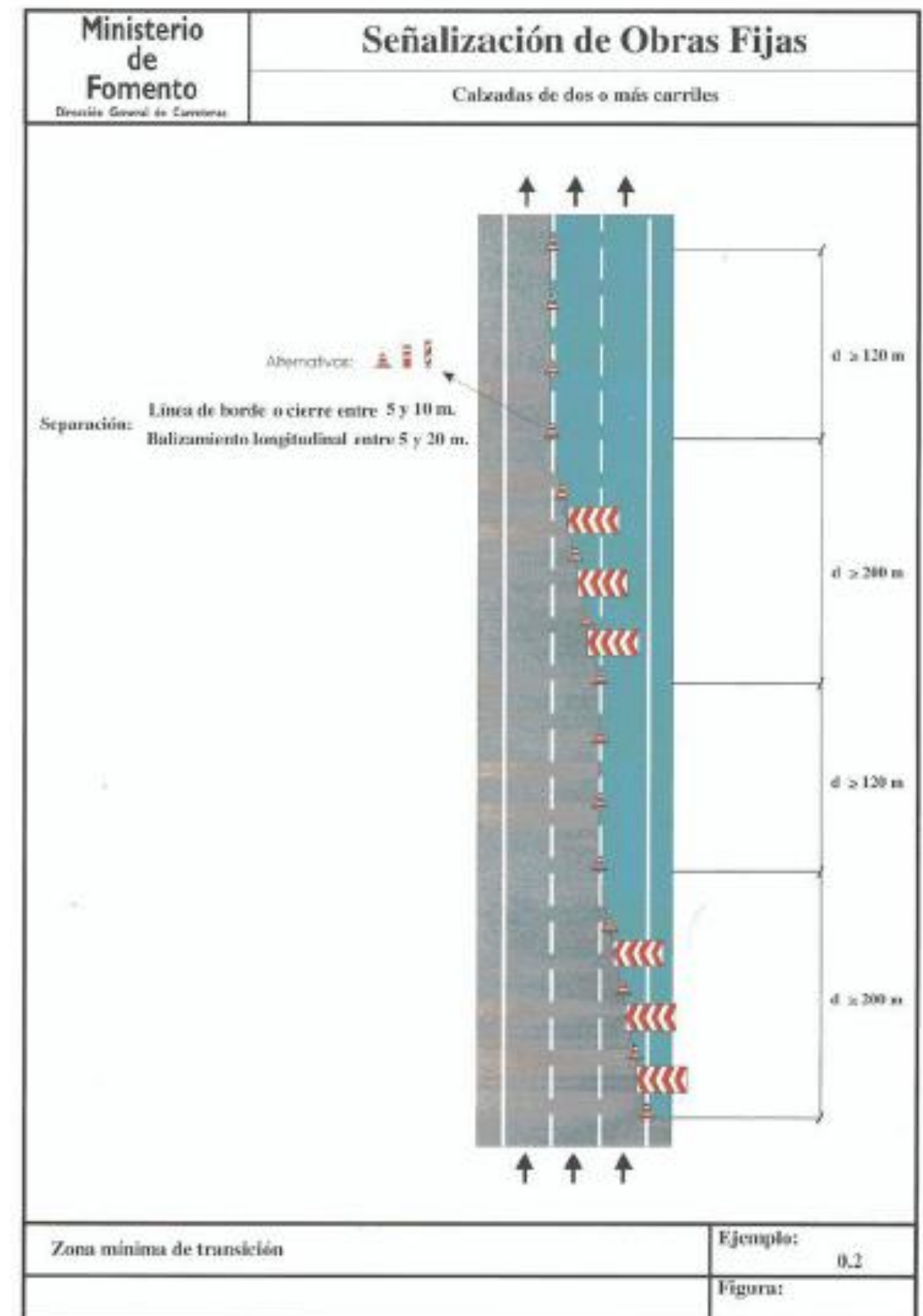
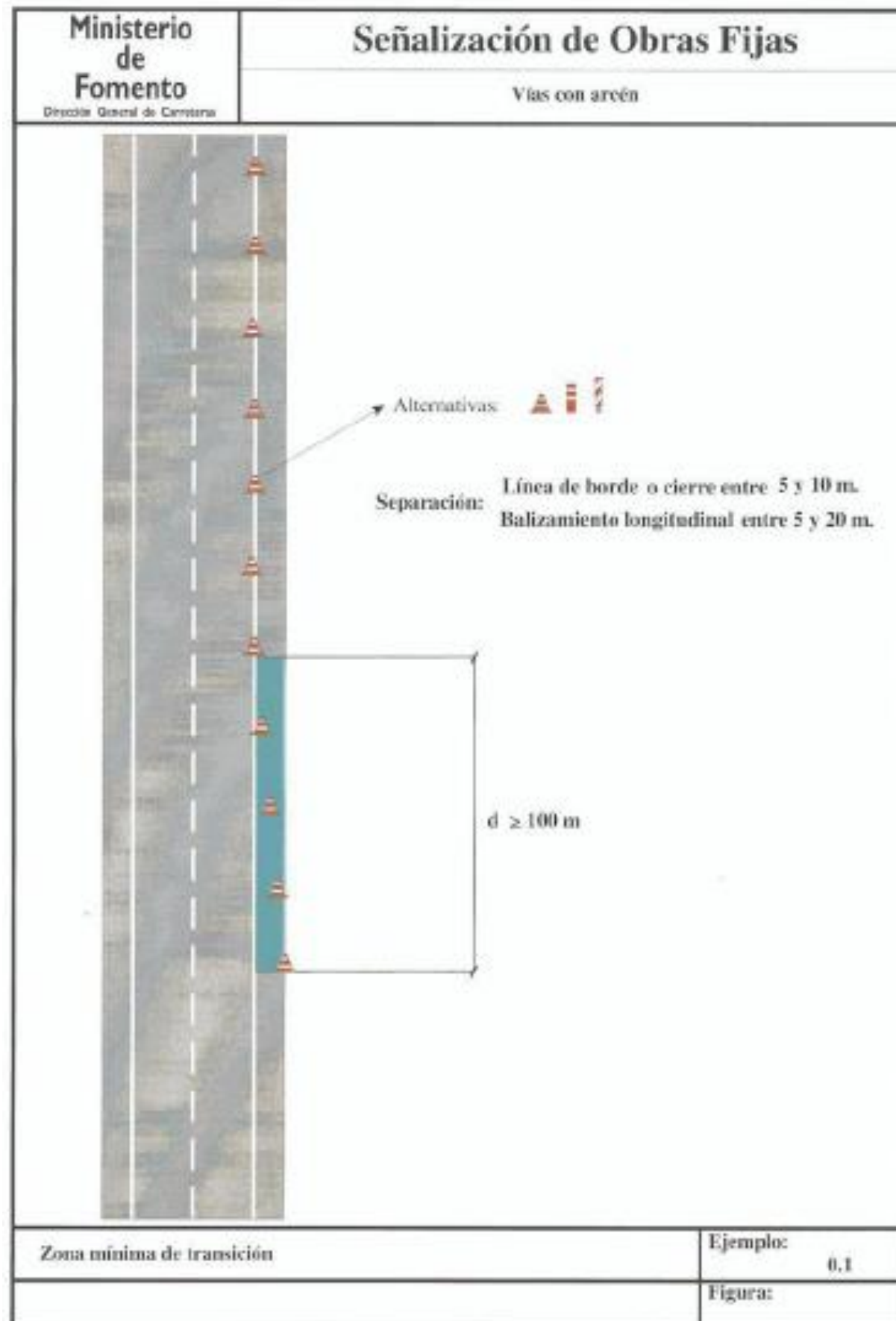
Habrán de ser distribuidas y situadas en los tramos en los que las circunstancias de seguridad así lo exijan, o según las órdenes dadas por la Dirección Facultativa de la obra. Se recomienda actuar en tramos de 300 a 400m.

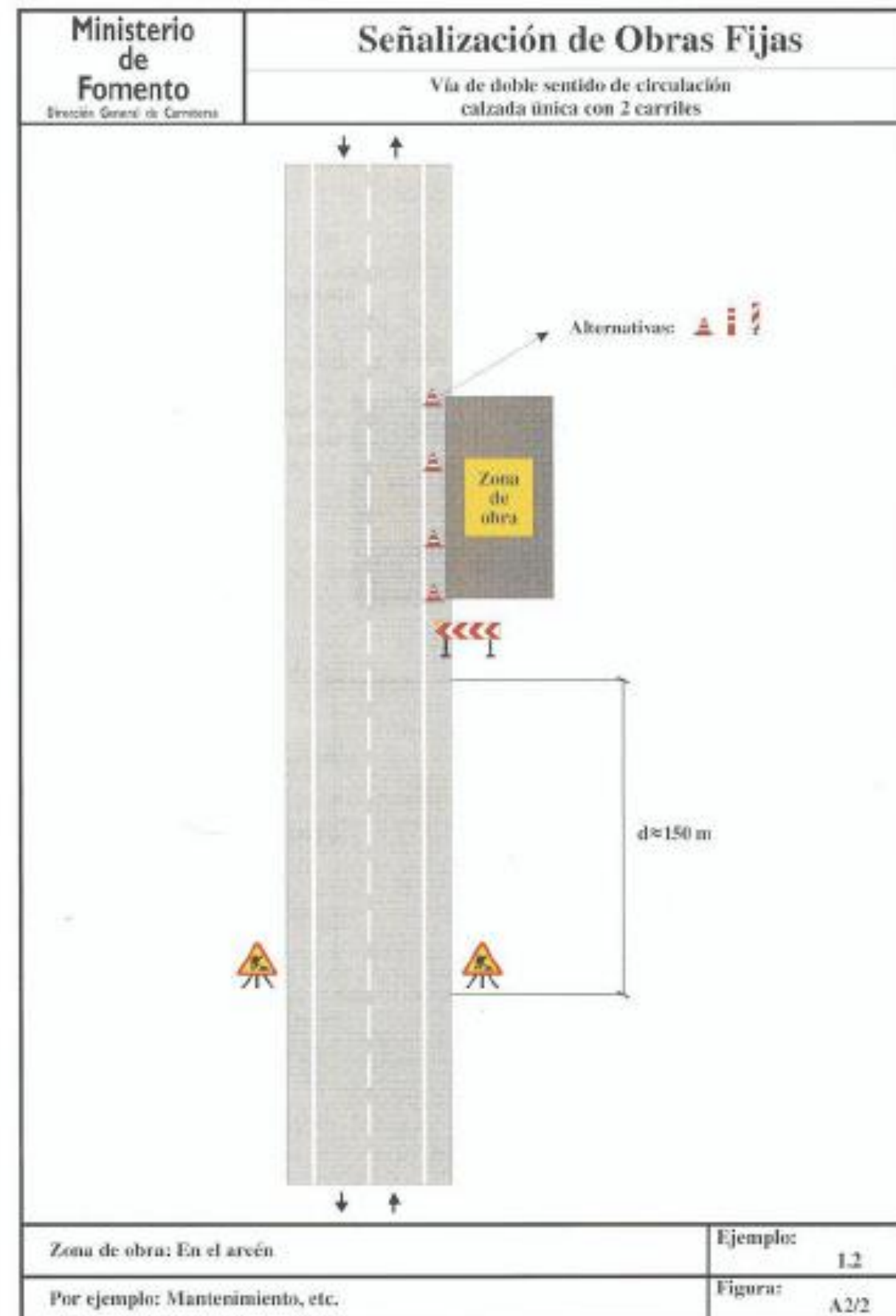
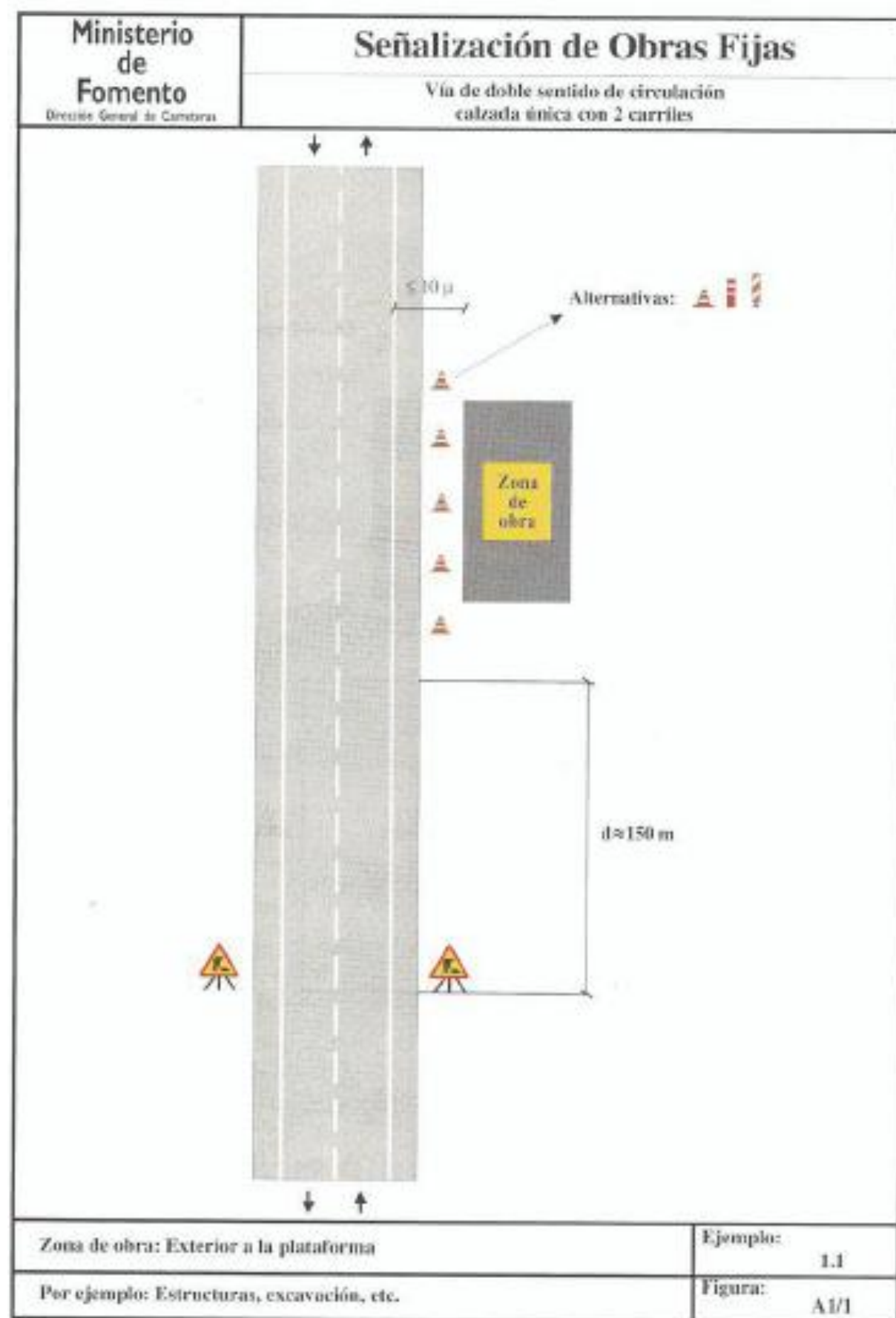
El diseño de las señales TP, TR, y TS será igual al empleado para la ordenación de la circulación cuando no hay obras, excepto que el fondo de todas las señales TP y, total o parcialmente, el de todas las señales TS será amarillo.

Todos los elementos de color blanco, amarillo, rojo y azul deberán ser reflexivos. Para más detalle se han adjuntado unas fichas representativas de las soluciones al tráfico durante la ejecución de las obras en el apéndice de este anejo.

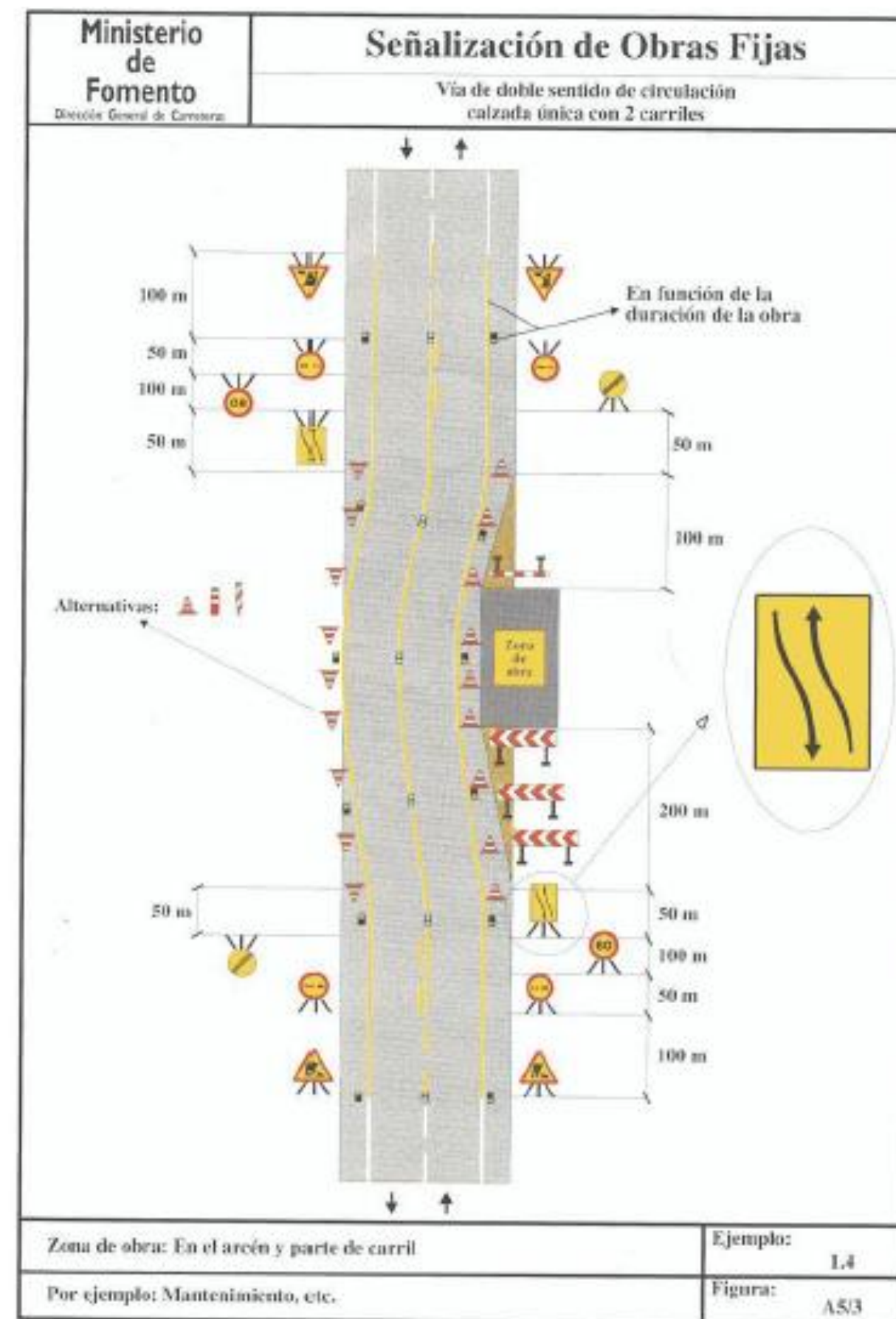
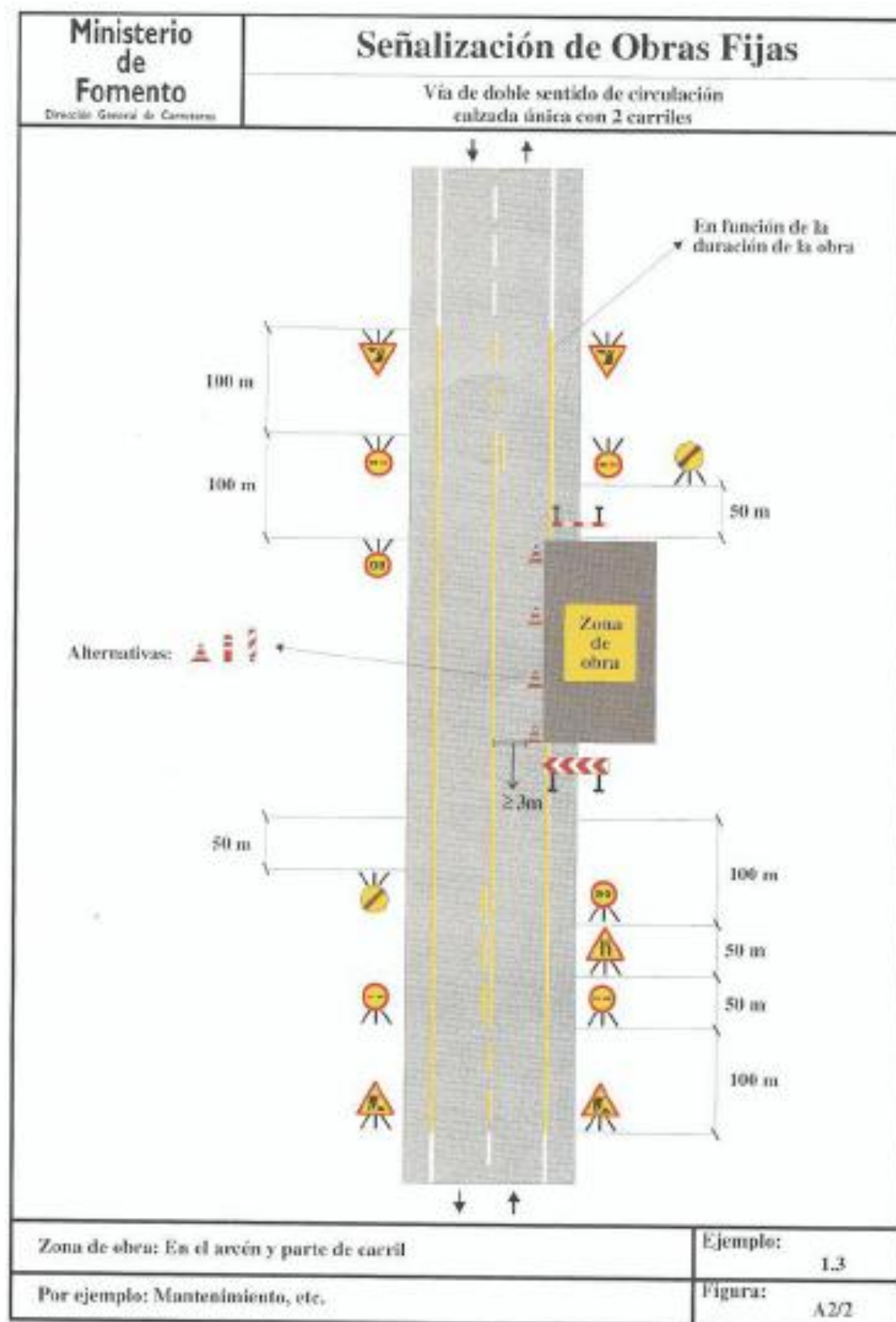


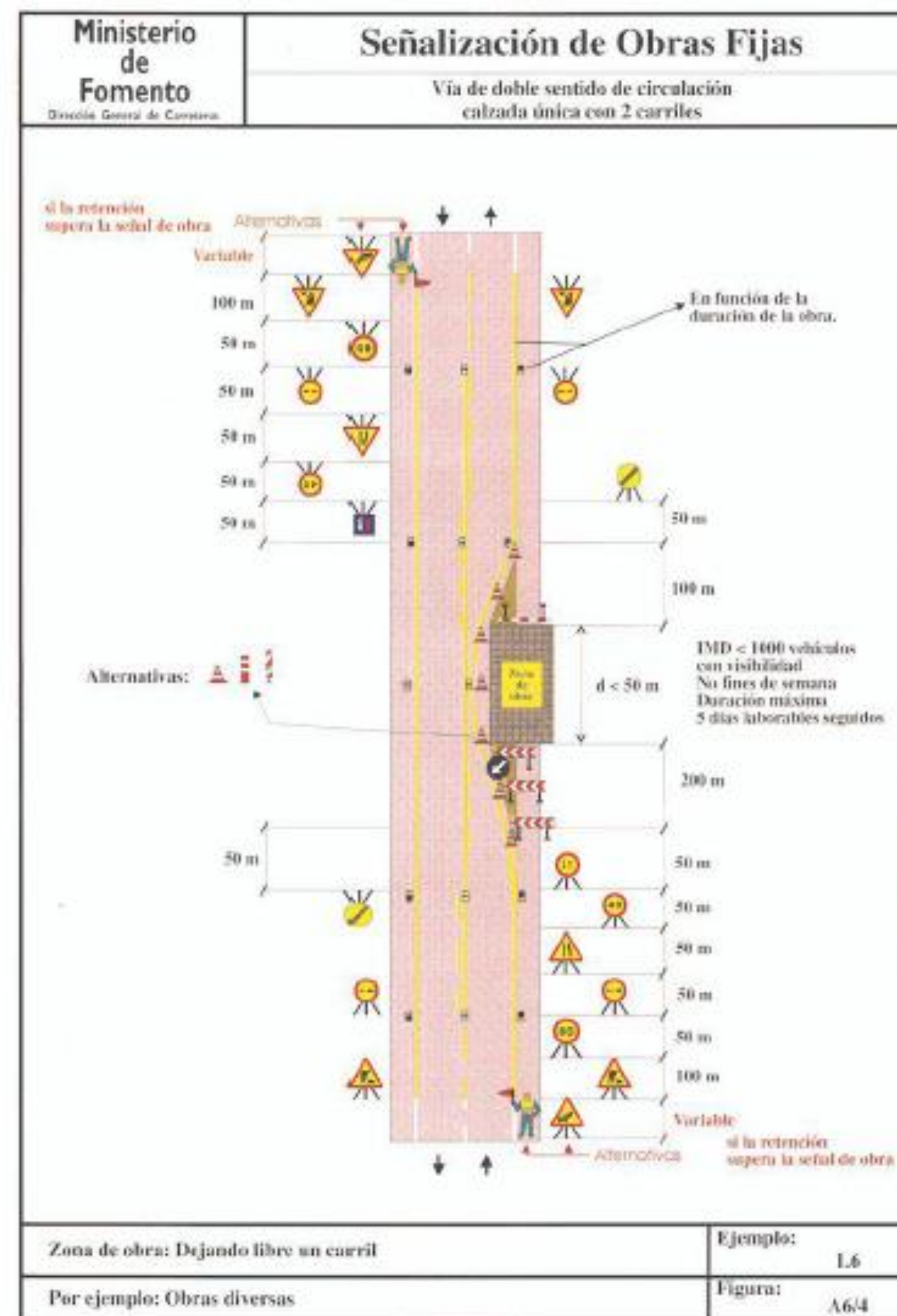
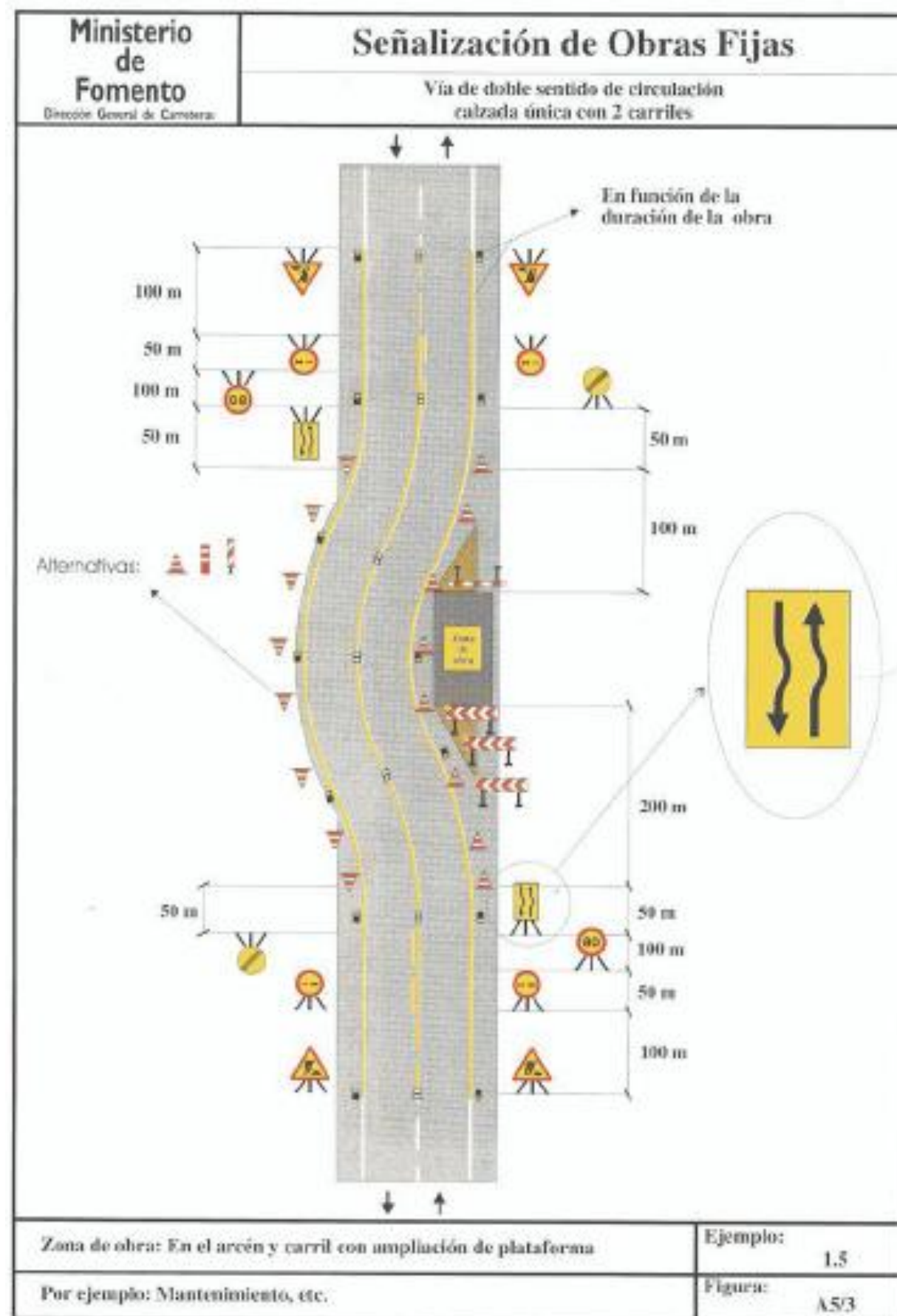
## APÉNDICE 1: FICHAS REPRESENTATIVAS DE SEÑALIZACIÓN







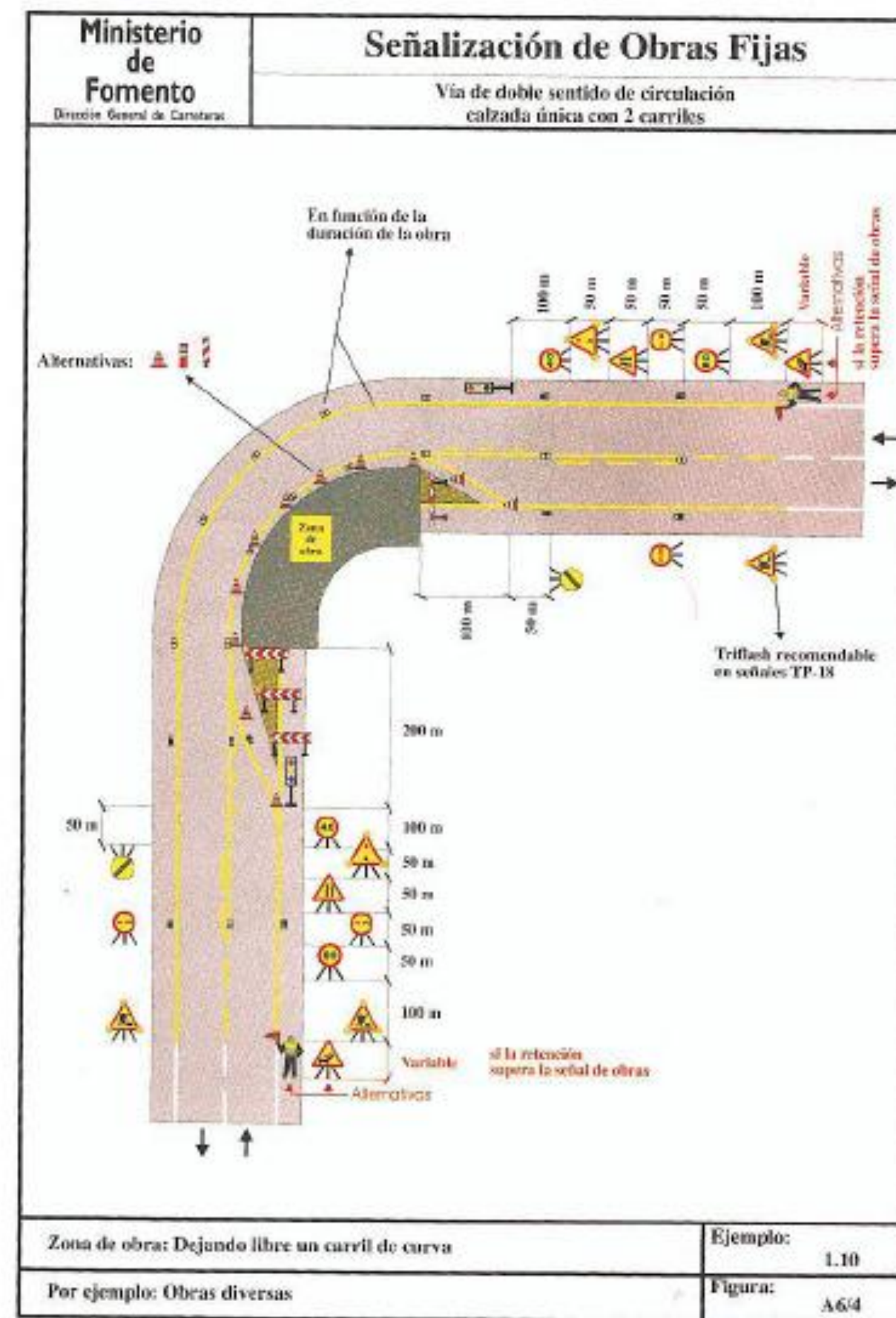
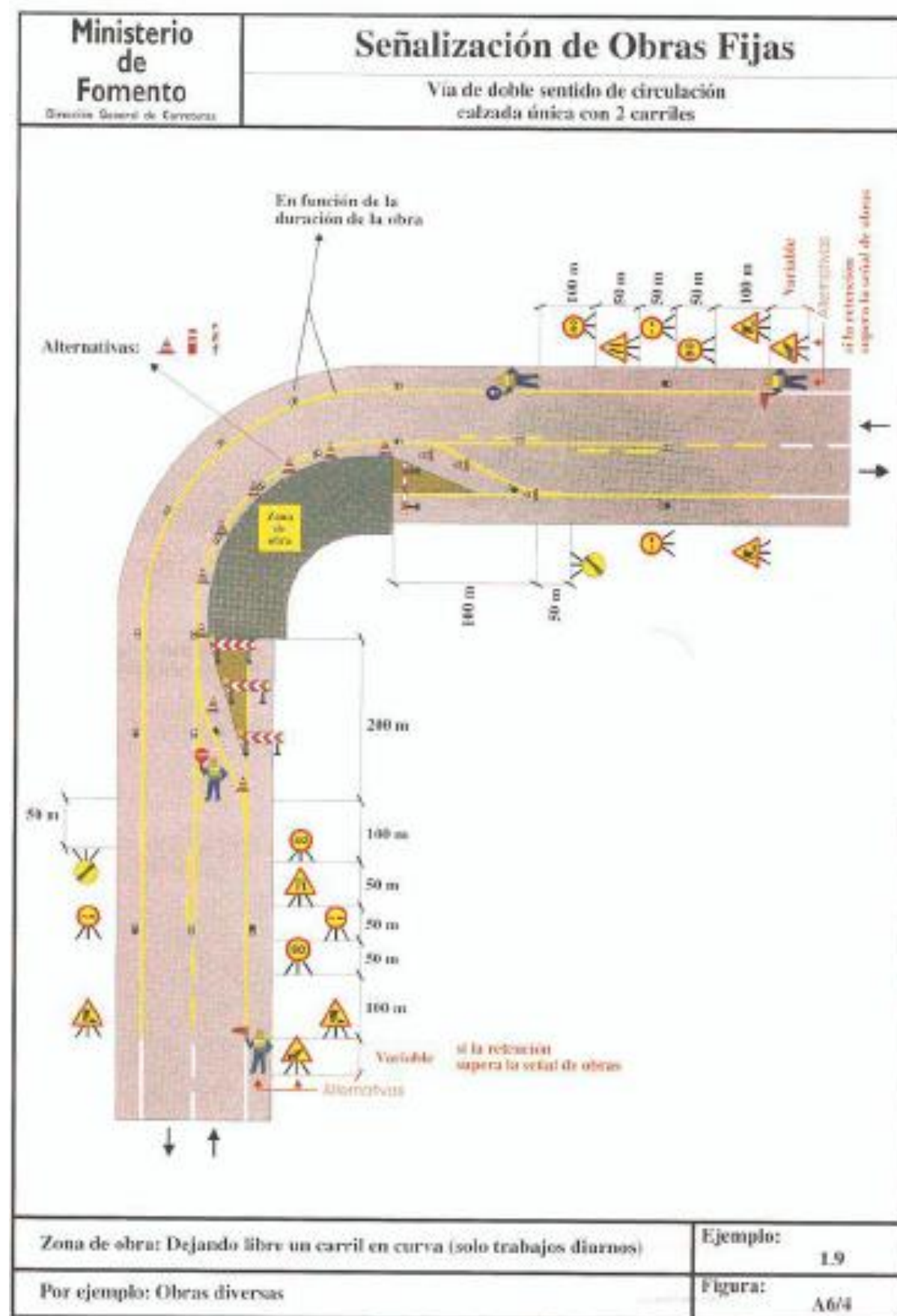






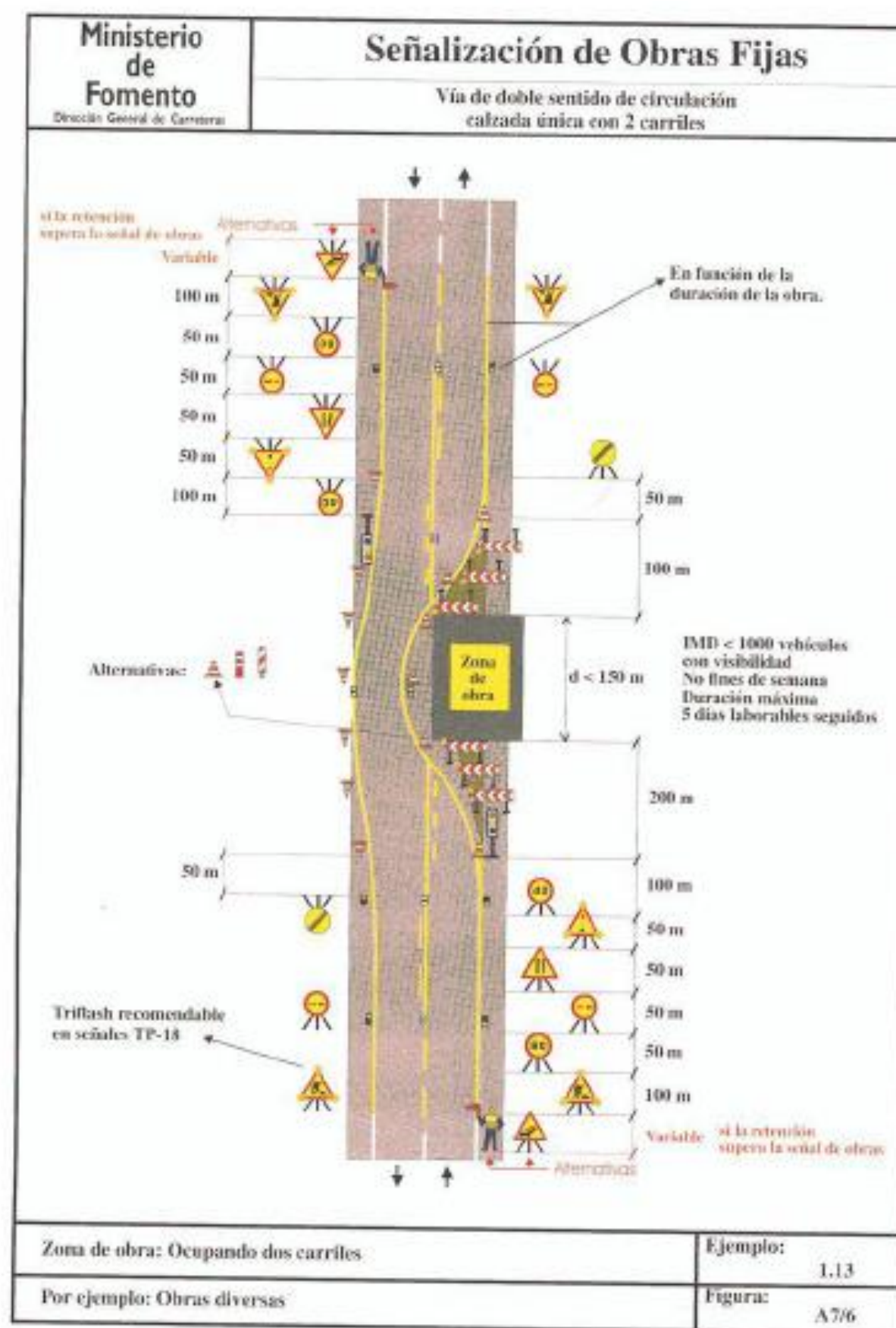














## ANEJO N°16: SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA



# ÍNDICE

- 1. INTRODUCCIÓN\_\_\_\_\_ 1
- 2. SEÑALIZACIÓN VERTICAL\_\_\_\_\_ 1
  - 2.1. SITUACIÓN DE LAS SEÑALES
  - 2.2. MATERIALES
  - 2.3. SELECCIÓN DEL NIVEL MÍNIMO DE RETRORREFLEXIÓN
  - 2.4. SEÑALES
- 3. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL\_\_\_\_\_ 2
  - 3.1. MATERIALES
  - 3.2. TIPOS



## 1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se describe la señalización empleada en caso de ser necesaria, señalización que será tanto vertical como horizontal, para garantizar una circulación segura de todos los modos de transporte.

Dicha señalización deberá ajustarse a la normativa vigente, así como ser fácilmente entendida, teniendo en cuenta especialmente que los usuarios de la red pueden no conocer el significado de las señales del Reglamento General de Circulación.

Los documentos que se han tenido en cuenta a este respecto son:

- Norma 8.1 – IC. Señalización Vertical (Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo).
- Norma 8.2 – IC. Marcas Viales (Orden de 16 de julio de 1987).
- PG-3 (Pliego De Prescripciones Técnicas Generales Para Obras De Carreteras Y Puentes)

## 2. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Se definen como señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, el conjunto de elementos

destinados a informar, ordenar o regular la circulación del tráfico por carretera y en los que se encuentran inscritas leyendas y/o pictogramas.

La disposición de las señales verticales se puede consultar en el Plano Nº 14 Señalización del Documento Nº 2 Planos.

### 2.1. SITUACIÓN DE LAS SEÑALES

#### 2.1.1. Altura

Por altura de las señales se entiende la separación existente entre el plano horizontal tangente al borde inferior de la señal y el plano horizontal que contiene el borde exterior del arcén situado en el mismo plano vertical de la señal. Se sitúan a 2,10 metros de altura las señales de peligro, preceptivas, informativas, flechas, etc., incluidas en las normas de Dirección de Carreteras, situadas en los viales principales y secundarios. Las señales de destino en las intersecciones deberán dejar libre la altura comprendida entre 0,90 y 1,20 m.

#### 2.1.2. Situación lateral de las señales

Por separación de la señal, respecto al borde del arcén, se entiende la distancia que separa el plano vertical tangente al borde de la señal más cercana a la calzada, del plano vertical que contiene el borde del arcén situado en el mismo plano vertical de la señal. Dicha separación será como mínimo de 0,50 m, y como máximo de 2,00 m.

Normalmente dicha separación será de 1,00 m. y siempre que sea posible, se mantendrá constante a lo largo de todo el tramo. La señal se inclinará 93° con respecto a la calzada.

### 2.1.3. Elementos de sustentación

Todos los elementos de sustentación estarán galvanizados.

### 2.1.4. Cimentación

Las cimentaciones necesarias para los postes serán de hormigón de resistencia característica 150 kp/cm<sup>2</sup> y de dimensiones 0.75x0.4x0.4 m.

## 2.2. MATERIALES

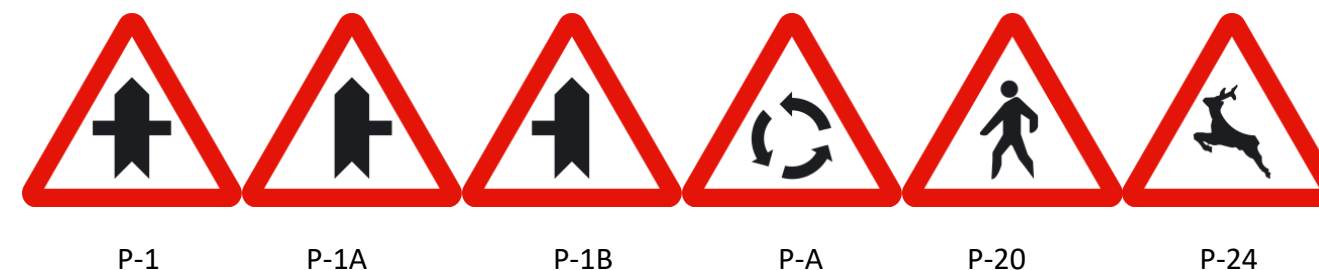
Según el artículo 701.3 del PG-3, como componentes de señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se utilizará cualquier sustrato, además de la pintura o lámina no retrorreflectante (caso de ser necesarias) y material retrorreflectante que cumplan las prescripciones referentes a características, durabilidad, calidad y servicio especificadas en dicho artículo. La propiedad retrorreflectante de la señal o cartel se conseguirá mediante la incorporación de materiales retrorreflectantes cuya calidad y criterios de selección cumplirán con lo especificado en dicho artículo. Por su parte, la característica no retrorreflectante de las señales y carteles en las zonas específicas de las mismas, se conseguirá mediante el empleo de pinturas y/o láminas no retrorreflectantes cuya calidad, asimismo, se corresponderá con lo especificado en el presente artículo.

### 2.3. SELECCIÓN DEL NIVEL MÍNIMO DE RETRORREFLEXIÓN

Siguiendo el artículo 701.3.2 del PG-3, y ante la inexistencia de datos para zona estrictamente urbana en la tabla 701.2, se considera para señales de código el nivel 2, y para carteles y paneles complementarios el nivel 3.

## 2.4. SEÑALES

### 2.4.1. Señales de advertencia de peligro



### 2.4.2. Señales de prioridad



### 2.4.3. Señales de prohibición, restricción u obligación.



### 2.4.4. Señales de localización



## 3. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

La normal utilizada para la señalización horizontal es la 8.2-IC.

Las marcas viales sobre el pavimento tienen por objeto regular la circulación y advertir o guiar a los usuarios de la vía, y pueden emplearse solas o con otros medios de señalización, a fin de reforzar o precisar sus indicaciones.

### 3.1. MATERIALES

Las características de los materiales utilizados en las marcas viales de color blanco permanentes y en las de color amarillo de uso temporal serán las especificadas en el artículo 700 “Marcas Viales” del PG3.

De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 700.3, los materiales podrán ser pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente, plásticos de aplicación en frío, o marcas viales prefabricadas que cumplan lo especificado en el presente artículo.

Las características que deberán reunir los materiales serán las especificadas en la norma UNE 135 200(2), para pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío, y en la norma UNE-EN-1790 en el caso de marcas viales prefabricadas.

Las microesferas de vidrio de postmezclado a emplear en las marcas viales reflexivas cumplirán con las características indicadas en la norma UNE-EN-1423.

### 3.2. TIPOS DE MARCAS VIALES

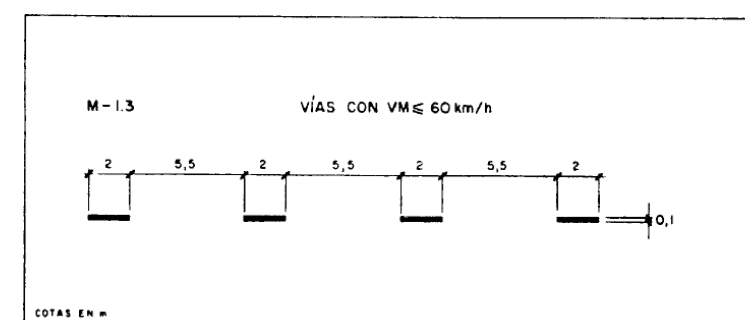
- Longitudinales discontinuas: Ningún conductor debe circular con su vehículo o animal sobre ella, salvo cuando sea necesario y la seguridad de la circulación lo permita, en calzada con carriles estrechos (menos de 3 metros).

- Longitudinales continuas: Ningún conductor, con su vehículo o animal, debe atravesarla ni circular sobre ella, ni cuando la marca separe los dos sentidos de circulación, circular por la izquierda de la misma. Las marcas longitudinales continuas deberán tener al menos 20 metros de longitud.
- Longitudinales continuas adosadas a discontinuas: Los conductores no deberán tener en cuenta más que la línea situada del lado por el que circulan. Esta disposición no impide que los vehículos que hayan efectuado un adelantamiento vuelvan a su derecha.
- Transversales: Ningún vehículo o animal ni su carga debe franquearla.
- Flechas: Una flecha pintada en una calzada dividida en carriles por marcas longitudinales significa que todo conductor debe seguir con su vehículo o animal el sentido o uno de los sentidos indicados en el carril por el que circula.
- Inscripciones: Tienen por objeto proporcionar al conductor una información complementaria, recordándoles la obligación de cumplir lo ordenado por una señal vertical o en ciertos casos, imponer por sí misma una determinada prescripción.

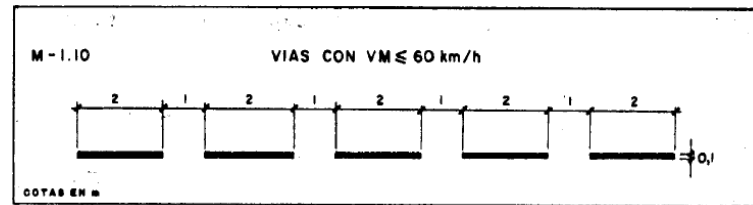
Según la instrucción de carreteras 8.2-I.C., las marcas viales aplicables a la carretera que nos ocupan se especifican a continuación, teniendo en cuenta los parámetros de partida siguientes, se trata de una carretera secundaria que discurre en terreno ondulado:

#### 3.2.1. Marcas longitudinales discontinuas

- Para separación de sentidos en calzada de dos carriles y doble sentido de circulación con posibilidad de adelantamiento: Marca M-1.3 (trazo: 2 m, espacio:5.5 m, a=0,1 m.).



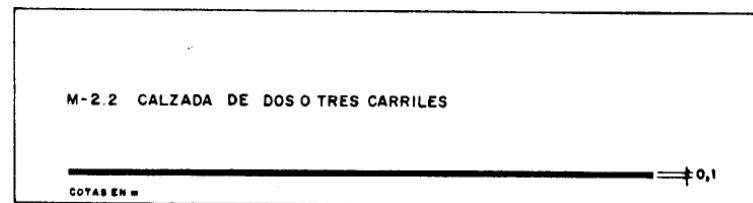
- Para guía en intersección: Indicación, dentro de una zona de cruce o trenzado de trayectorias de vehículos, de la prolongación ideal de las marcas para separación de carriles o para borde de la calzada, así como de los carriles en que deben realizarse determinados movimientos. Trazos de 1 m separados por tramos de 1 m.
- Para preaviso de marca continua o de peligro: Tramo inicial y final cercano a poblado: Marca- 1.10 (trazo: 2 m., espacio: 1 m., a=0,1 m.). Longitud elegida para zona de preaviso: 75 m.



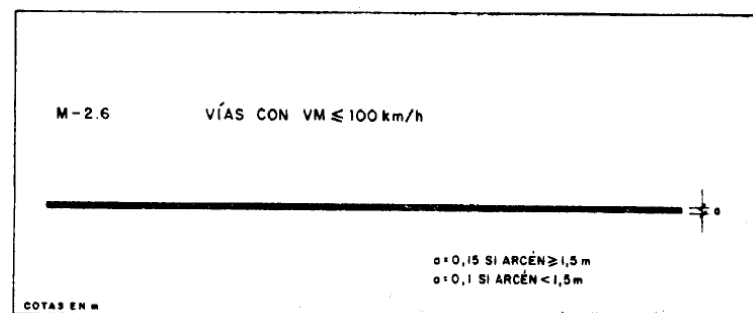
En el Documento nº2 Planos (Señalización) de este proyecto se detallan con precisión el lugar de colocación de las señales anteriormente descritas.

### 3.2.2. Marcas longitudinales continuas

- Para separación de sentidos: Tramo inicial y final cercano a poblado: Marca M- 2.2 (a=0,1 m.)

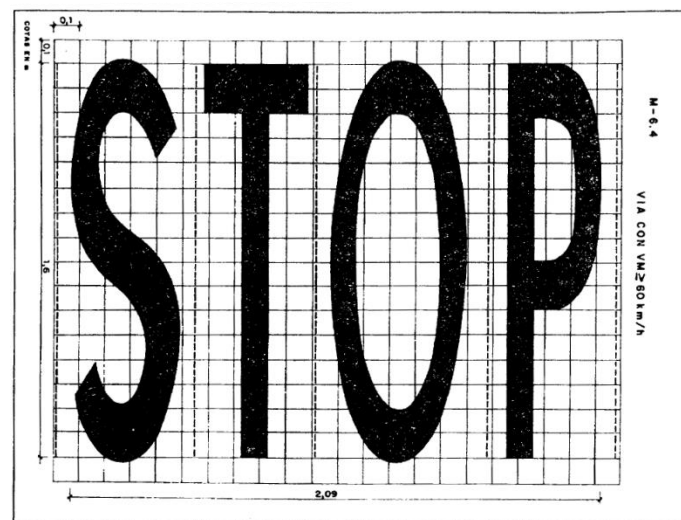


- Para borde de calzada: Marca M-2.6 con resaltes, (a=0,10 m.)



### 3.2.3. Inscripciones

- De Stop: Tramo en vías con  $V_m < 60$  Km/h: Marca M-6.4





## ANEJO N°17: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD





# ÍNDICE

- 1. MEMORIA
- 2. PLANOS
- 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES
- 4. PRESUPUESTO



## ANEJO Nº17: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: MEMORIA



# ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	1
2.1. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS	
2.2. UNIDADES QUE COMPONEN LA OBRA	
3. RIESGOS Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN PARA LAS UNIDADES DE OBRA	2
3.1. DESPEJE Y DESBROCE	
3.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS	
3.3. AFIRMADO	
3.4. RED DE DRENAJE	
3.5. SEÑALIZACIÓN Y MOBILIARIO	
4. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE MAQUINARIA	4
5. MEDIDAS DE CARÁCTER GENERAL	6
5.1. FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES	
5.2. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	
5.3. PREVENCIÓN DE DAÑOS A TERCEROS	
6. INSTALACIONES PROVISIONALES	6
6.1. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	
6.2. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL	
6.3. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	
7. LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	8
7.1. DERECHO A LA PROTECCIÓN FRENTE A LOS RIESGOS LABORALES	
7.2. EQUIPOS DE TRABAJO Y MEDIOS DE PROTECCIÓN	
7.3. MEDIDAS D EMERGENCIA	
7.4. RIESGO GRAVE E INMINENTE	
7.5. DOCUMENTACIÓN	
7.6. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGO	
7.7. OBLIGACIONES DE LA PROPIEDAD	
7.8. OBLIGACIONES DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA	
7.9. OBLIGACIONES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA	
7.10. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD	
8. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	10

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente Estudio de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de la obra, las previsiones respecto de prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de seguridad, salud y bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en obras de construcción.

La obligatoriedad de la inclusión del presente estudio viene dada por tratarse de una obra en la que se cumple una o varias de las siguientes condiciones:

- Presupuesto base de licitación igual o más mayor que 450.759,07 Euros (75 millones de pesetas).
- Duración estimada de la obra, superior a 30 días laborables empleando en algún momento a más de 20 trabajadores de forma simultánea.
- Volumen de mano de obra estimado (suma de los días de trabajo del total de trabajadores) sea superior a 500.
- Obras de especial peligro: túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

El Promotor encargará a un técnico cualificado (pertenzca o no a la Dirección Facultativa), la elaboración de un Estudio de Seguridad, antes de iniciarse las obras.

El Contratista podrá encargar al autor del Estudio, o a otro Técnico cualificado, la redacción del Plan de Seguridad, que desarrollará los contenidos de dicho estudio y que deberá ser visado y autorizado por el autor de aquel, con un presupuesto de ejecución que nunca será inferior al del Estudio. Si el autor del Estudio de Seguridad es al mismo tiempo el autor del Plan de Seguridad, no necesitará visar el mismo.

La aprobación y el seguimiento del Plan de Seguridad, los realizará el Promotor por medio del personal cualificado que le represente para tal cometido. En las obras que la Administración actúa como Promotor, que sería este caso la aprobación del Plan de Seguridad, la realizará una Comisión formada por personal de la Administración, delegada a tal fin. El Plan de Seguridad podrá ser modificado en función del proceso de ejecución de las obras, con el visto bueno del autor del Estudio de Seguridad.

## 2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

### 2.1. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

A continuación, se describirán de forma abreviada las obras llevadas a cabo para el desarrollo del Proyecto de “Rehabilitación y acondicionamiento del entorno de la carretera OU-1103 en el tramo Arnauide – Os Milagros”.

- TRABAJOS PREVIOS: Consiste en el acondicionamiento del terreno para la realización de la obra, se ejecuta el desbroce de terrenos y la demolición del firme existente, tanto la mezcla bituminosa de la carretera actual como el pavimento de hormigón del primer merendero.
- MOVIMIENTO DE TIERRAS: Esta actuación comprende las operaciones de excavación, relleno y nivelación de la explanada en las zonas que sea necesario, así como la excavación y relleno de zanjas
- PAVIMENTACIÓN: Se ha optado por la colocación de diferentes pavimentos en función de la zona de actuación. Se pueden ver reflejados con detalle en el anejo de Firmes y Pavimentos y en los planos correspondientes del Documento nº2.
  - o Calzada: Firme formado por 25 cm de mezcla bituminosa repartida en tres capas (base, intermedia y rodadura) asentada sobre 25 cm de material tipo zahorra artificial.
  - o Senda ciclista: Lechada bituminosa de “slurry verde” sobre una mezcla bituminosa de 5 cm asentada sobre 10 cm de zahorra artificial
  - o Senda peatonal: 5 cm de pavimento tipo Aripaq sobre 15 cm de zahorra artificial
  - o Merenderos: Zona central de adoquín de hormigón rodeado de una franja de gravilla granítica.
- RED DE DRENAJE: Realización de las obras oportunas para la instalación de la red de drenaje, con sus respectivas arquetas, sumideros y pozos de registro.
- ALUMBRADO: Incorporación a la senda peatonal de farolas tipo bolardos solares para la buena visión de los transeúntes.
- MOBILIARIO URBANO: Se dispondrán, en la zona de merenderos, de bancos de madera, mesas tipo picnic con bancos incluidos, estructuras pentagonales con sombra con bancos integrados, papeleras, fuentes, aparcaderos de bicicletas.
- SEÑALIZACIÓN: Distribución y colocación de todas las señales necesarias para el correcto desarrollo de las actividades que se llevan a cabo en la zona.

### 2.2. UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA

- Desbroces y despeje
- Demoliciones
- Movimiento de tierras
- Red de drenaje
- Construcción de viales
- Sub-bases, Bases, Aglomerados y Pavimentos
- Mobiliario urbano
- Señalización
- Iluminación
- Obras Complementarias





### 3. RIESGOS Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN PARA LAS UNIDADES DE CONSTRUCCIÓN DE LA OBRA

La ejecución de las unidades de obra o constructivas anteriormente enumeradas, y que componen el presente Proyecto, dan lugar a una serie de trabajos potencialmente peligrosos que deben realizarse siguiendo una serie de normas para evitar, en lo posible, los riesgos de accidentes laborales.

#### 3.1. DESBROCE Y DESPEJE

##### Riesgos más frecuentes:

- Atropellos y atrapamiento por maquinaria.
- Golpes y cortes por objetos, máquinas y/o herramientas.
- Vuelco o falsas maniobras de maquinaria móvil.
- Caída de personas.

##### Medidas Preventivas:

- De manera previa al comienzo de los trabajos, se inspeccionará la zona de actuación con el fin de detectar posibles grietas o accidentes del terreno que pudieran afectar a la estabilidad de las máquinas. También se verificarán la existencia de posibles servicios afectados.
- En las zonas donde se realicen los trabajos se cumplirá la prohibición de presencia del personal en la proximidad de las máquinas.
- Todas las maniobras de la maquinaria estarán dirigidas por persona distinta al conductor.
- La salida a la calle de camiones será avisada por operarios que no sean el propio conductor, para prevenir a los usuarios de la vía pública.
- Se aplicará un riguroso control de mantenimiento mecánico de la maquinaria utilizada.
- Se realizará una correcta disposición de la carga en el camión, no cargándolo más de lo permitido.
- Se tomarán las medidas adecuadas para la correcta distribución de las cargas en los medios de transporte.
- Las zonas de demoliciones se mantendrán señalizadas, estando alejados los trabajadores lo suficiente.

##### Protecciones individuales:

- Casco de seguridad homologado de polietileno.
- Ropa de alta visibilidad
- Guantes de cuero.
- Botas de goma de seguridad.
- Cinturón de seguridad.
- Protectores anti-ruídos
- Gafas de seguridad anti proyecciones y polvo

##### Protecciones colectivas:

- Se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Adecuada delimitación de la zona de trabajo de la maquinaria.
- Organización del tráfico en el interior de la obra.
- Adecuada señalización y balizamiento en la zona de actuación.
- Mantenimiento de la maquinaria.

#### 3.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

##### Riesgos más frecuentes:

- Deslizamiento y vuelco de la maquinaria.
- Colisiones entre máquinas.
- Atropellos y atrapamientos al personal de obra causados por las máquinas.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Desprendimientos en zanjas.
- Proyección de partículas.
- Generación de polvo.
- Generación de ruido.
- Explosiones e incendios.

##### Medidas preventivas:

- Antes de iniciar los trabajos se tendrá la certeza de que no puede haber desprendimientos debidos a falta de saneo o trabajos de otros operarios en niveles superiores.
- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- En las zonas donde se realicen los trabajos se cumplirá la prohibición de presencia del personal en la proximidad de las máquinas.
- Todas las maniobras de la maquinaria estarán dirigidas por una persona distinta al conductor.
- Las paredes de la excavación se controlarán cuidadosamente después de grandes lluvias o heladas, desprendimientos o cuando se interrumpa el trabajo más de un día por cualquier circunstancia.
- Los pozos de cimentación estarán correctamente señalizados para evitar caídas del personal al interior.
- Al realizar trabajos en zanjas la distancia mínima entre trabajadores será de 1 metro.
- Durante la operación de carga no se permitirá que haya personal en el radio de acción de la cargadora, ni que circule o permanezca personal al lado opuesto del camión para el que se realiza la carga. Antes de salir un camión cargado, se revisará que el estado de la carga sea adecuado.
- Las maniobras de carga a cuchara de camiones, serán dirigidas por el Capataz, Encargado o Servicio de Prevención.



Protecciones individuales:

- Casco de seguridad homologado de polietileno.
- Mono de trabajo; y en su caso, trajes de agua.
- Botas de goma de seguridad.
- Cinturón de seguridad.
- Protectores anti-ruidos.
- Gafas de seguridad anti proyecciones y polvo.

Protecciones colectivas:

- En los lugares en los que la zona de excavación supere los 2m. de profundidad y se prevea circulación de personas se colocarán barandillas de delimitación.
- Establecimiento de límites para los apilamientos de materiales.
- No apilar materiales en la zona de tránsito, retirando los objetos que impidan el paso.
- Se emplearán escaleras fijas para acceso de personal.
- Señalización y ordenación del tráfico de máquinas de forma visible y sencilla.

**3.3. AFIRMADO**

Riesgos más frecuentes:

- Atropellos y colisiones de máquinas
- Deslizamiento y vuelco de las máquinas.
- Caídas del personal al mismo nivel
- Atrapamientos por partes móviles de máquinas y camiones.
- Generación de polvo.
- Generación de ruido.
- Quemaduras por utilización de productos bituminosos.
- Inhalaciones tóxicas.
- Salpicaduras.

Medidas preventivas:

- Previamente al inicio de los trabajos se establecerá un plan de trabajo incluyendo el orden en la ejecución de las distintas fases, maquinaria a emplear en éstos, previsiones respecto a tráfico de vehículos, acceso a vertederos y condiciones de éstos y cuantas medidas sean necesarias para la adecuada ejecución de los trabajos.
- Antes de iniciar los trabajos se resolverán las posibles interferencias con conducciones aéreas o enterradas que puedan afectar a las áreas de movimientos de tierras, vertido de éstas o circulación de vehículos.
- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias, ordenadas y suficientemente iluminadas si fuese preciso hacer trabajos nocturnos.
- En las zonas donde se realicen los trabajos se cumplirá la prohibición de presencia del personal en la proximidad de las máquinas.

- Los movimientos de vehículos y máquinas serán regulados si fuese preciso por personal auxiliar que ayudará a conductores y maquinistas en la correcta ejecución de maniobras o impedirá la proximidad de personas ajenas a estos trabajos.
- Las cabinas de los dúmpers o camiones para el transporte de materiales estarán protegidas contra la caída o desplazamiento del material a transportar por viseras incorporadas a las cajas de estos vehículos.
- Los vehículos se cargarán adecuadamente tanto en peso a transportar como en distribución de la carga, estableciéndose el control necesario para que no se produzcan excesos que puedan provocar riesgos por caída incontrolada de material desde los vehículos o por circulación de éstos con sobrecarga.
- Siempre que un vehículo parado inicie un movimiento lo anunciará con una señal acústica.
- El movimiento de vehículos de transporte de materiales se regirá por un plan preestablecido procurando que estos desplazamientos mantengan sentidos constantes.
- Se regarán con la frecuencia precisa las áreas en que los trabajos puedan producir polvaredas.
- Se señalizará oportunamente los accesos y recorridos de vehículos.
- Cuando sea obligado el tráfico rodado por zonas de trabajo, estas se delimitarán convenientemente, indicándose los distintos riesgos con las correspondientes señales de tráfico y de seguridad.
- Periódicamente se pasará revisión a la maquinaria de excavación, compactación y transporte con especial atención al estado de mecanismos de frenado, dirección, elevadores hidráulicos y señales acústicas.

Protecciones individuales:

- Casco de seguridad homologado de polietileno.
- Mono de trabajo; y en su caso, trajes de agua.
- Botas de goma de seguridad.
- Cinturón de seguridad por parte del conductor de la maquinaria si ésta va dotada de cabina antivuelco.
- Gafas de seguridad.
- Mascarilla de protección y mascarilla anti polvo con filtro mecánico recambiable.

Protecciones colectivas:

- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias, ordenadas y suficientemente iluminadas, si fuese preciso hacer trabajos nocturnos.
- Se señalizarán adecuadamente los accesos y recorridos de vehículos.
- Cuando sea obligado el tráfico rodado por zonas de trabajo, estas se delimitarán convenientemente, indicándose los distintos riesgos con las correspondientes señales de tráfico y de seguridad.
- La señalización y la ordenación del tráfico de máquinas se realizará de forma visible y sencilla.
- Se regarán con la frecuencia precisa las áreas en que los trabajos puedan producir polvaredas.



### 3.4. RED DE DRENAJE

#### Riesgos más frecuentes

- Desplome de tierras.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Atropellos y atrapamientos causados por la maquinaria.
- Vuelco de maquinaria.
- Golpes, pinchazos y cortes con la maquinaria, herramientas y materiales.
- Generación de ruido.

#### Medidas preventivas:

- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- La zanja en la que se colocará el tubo debe estar exenta de riesgos de desprendimientos y deberá mantenerse limpia de herramientas, escombros y otros objetos.
- Los tubos que se utilicen para las conducciones se acopiarán en la superficie de forma que queden lo más horizontal posible sobre durmientes de madera, en un espacio delimitado que impida que los conductos se deslicen o rueden.
- La elevación y descenso de los tubos se realizará lentamente evitando las paradas bruscas y se hará siempre que sea posible en sentido vertical para evitar el balanceo.
- Se revisará diariamente el estado de la maquinaria y se ordenará la sustitución de toda herramienta en mal estado.
- El maquinista evitará siempre transportar las cargas por encima de las zonas donde se encuentren los operarios trabajando.
- El responsable del tajo se encargará de que haya una sola persona para que le indique los movimientos al maquinista.
- El ascenso o descenso a los pozos por parte del personal se realizará mediante escaleras bien ancladas a los extremos superior e inferior.
- Se prohíbe el acceso a la zona de obra a toda persona ajena al proceso de construcción.

#### Protecciones individuales:

- Casco de seguridad homologado de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Botas de goma de seguridad.
- Manguitos y polainas de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

#### Protecciones colectivas:

- Tapas provisionales para las arquetas y los pozos de registro.
- Limitación de acceso a personal ajeno al proceso constructivo mediante vallas.
- Adecuada señalización de las zanjas.

- Delimitación y correcto apilado de los materiales.

### 3.5. SEÑALIZACIÓN Y MOBILIARIO

#### Riesgos más frecuentes:

- Caída al mismo nivel.
- Cortes producidos por herramientas, máquinas o materiales punzantes.
- Golpes contra objetos.
- Atrapamiento.
- Sobreesfuerzos.

#### Medidas preventivas:

- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Se prohíbe el acceso a la zona de trabajo al personal no autorizado y se mantendrá el cierre perimetral de la obra hasta la finalización de todos los trabajos.
- Los acopios de materiales madera se ubicarán en los lugares exteriores (o interiores), definidos en los planos, para evitar accidentes por interferencias.
- Se utilizarán escaleras de tipo de tijera, dotadas de zapatas antideslizantes y de cadena limitadora de apertura.
- En caso de almacenamiento de materiales inflamables se dotará la zona de trabajo con un extintor de polvo químico seco junto a la puerta de acceso y sobre ésta una señal de "peligro de incendio" y otra de "prohibido fumar" para evitar posibles incendios.

#### Protecciones individuales:

- Casco de seguridad homologado de polietileno.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad o calzado reforzado.
- Cinturón de seguridad.
- Mascarilla anti polvo.

#### Protecciones colectivas:

- Limitación de acceso mediante vallas.

### 4. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS RELATIVAS A LA MAQUINARIA

#### Unidades más relevantes de maquinaria:

- Motoniveladora.
- Pala cargadora.
- Retroexcavadora.
- Bulldozer.



- Camión de transporte.
- Camión hormigonera.
- Camión basculante.
- Compactador.
- Martillo neumático.
- Vibrador.
- Herramientas manuales.

Riesgos más frecuentes:

- Vuelcos.
- Hundimientos.
- Colisiones
- Atropellos
- Atrapamientos
- Generación de ruido
- Explosión e incendios.
- Golpes y proyecciones.
- Puesta en marcha fortuita
- Contactos fortuitos con líneas eléctricas
- Sobreesfuerzos

Medidas preventivas:

- Los motores con transmisión a través de ejes y poleas, estarán dotados de carcasas protectoras anti atrapamientos (cortadoras, sierras, compresores, etc.).
- Los motores eléctricos estarán cubiertos de carcasas protectoras eliminadoras del contacto directo con la energía eléctrica. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa o con deterioros importantes de estas.
- Se prohíbe la manipulación de cualquier elemento componente de una maquina accionada mediante energía eléctrica, estando conectada a la red de suministro.
- Los engranajes de cualquier tipo, de accionamiento mecánico, eléctrico o manual, estarán cubiertos por carcasas protectoras antiatrapamientos.
- Las máquinas de funcionamiento irregular o averiadas serán retiradas inmediatamente para su reparación.
- Las maquinas averiadas que no se puedan retirar se señalizaran con carteles de aviso con la leyenda: "MAQUINA AVERIADA, NO CONECTAR"
- Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado específicamente en la maquina objeto de reparación.
- Como precaución adicional para evitar la puesta en servicio de máquinas averiadas o de funcionamiento irregular, se bloquearán los arrancadores, o en su caso, se extraerán los fusibles eléctricos.
- La misma persona que instale el letrero de aviso de "MAQUINA AVERIADA", será la encargada de retirarlo, en prevención de conexiones o puestas en servicio fuera de control.

- Solo el personal autorizado será el encargado de la utilización de una determinada máquina o herramienta.
- Las máquinas que no sean de sustentación manual se apoyaran siempre sobre elementos nivelados y firmes.
- La elevación o descenso a máquina de objetos, se efectuará lentamente, izándolos en directriz vertical.
- Se prohíben los tirones inclinados.
- Los ganchos de cuelgue de los aparatos de izar quedaran libres de cargas durante las fases de descenso.
- Las cargas en transporte suspendido estarán siempre a la vista, con el fin de evitar los accidentes por falta de visibilidad de la trayectoria de la carga.
- Los ángulos sin visión de la trayectoria de carga, se suplirán mediante operarios que utilizando señales preacordadas suplan la visión del citado trabajador.
- Se prohíbe la permanencia o el trabajo de operarios en zonas bajo la trayectoria de cargas suspendidas.
- Los aparatos de izar a emplear en esta obra, estarán equipados con limitador de recorrido del carro y de los ganchos, carga punta giro por interferencia.
- La sustitución de cables deteriorados se efectuará mediante mano de obra especializada, siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Los lazos de los cables estarán siempre protegidos interiormente mediante forrillos guardacabos metálicos, para evitar deformaciones y cizalladuras.
- Los cables empleados directa o auxiliariamente para el transporte de cargas suspendidas se inspeccionarán como mínimo una vez a la semana por el Servicio de Prevención, que previa comunicación al Jefe de Obra, ordenará la sustitución de aquellos que tengan más del 10% de hilos rotos.
- Los ganchos de sujeción o sustentación, serán de acero o de hierro forjado, provistos de "pestillo de seguridad".
- Se prohíbe en esta obra, la utilización de enganches artesanales contruidos a base de redondos doblados.
- Todos los aparatos de izado de cargas llevarán impresa la carga máxima que pueden soportar.
- Todos los aparatos de izar estarán sólidamente fundamentados, apoyados según las normas del fabricante.
- Se prohíbe en esta obra, el izado o transporte de personas en el interior de jaulones, bateas, cubilotes y asimilables.
- Todas las máquinas con alimentación a base de energía eléctrica, estarán dotadas de toma de tierra.
- Los carriles para desplazamiento de grúas estarán limitados, a una distancia de 1 m de su término, mediante topes de seguridad de final de carrera.
- Semanalmente, por el Servicio de Prevención, se revisará el buen estado de los cables contravientos existentes en la obra, dando cuenta de ello al Jefe de Obra, y éste, a la Dirección Facultativa.
- Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los señalados para ello, por el fabricante de la máquina.



Protecciones individuales:

- Casco de seguridad homologado de polietileno.
- Ropa de trabajo ajustada
- Guantes de cuero, goma o P.V.C.
- Cinturón anti vibratorio
- Mascarilla auto filtrante para trabajos con polvo
- Protectores auditivos
- Calzado antideslizante
- Botas de seguridad de goma o de P.V.C.
- Trajes impermeables

Protecciones colectivas:

- Cabina FOPS y ROPS
- Extintor
- Elementos de limpieza para el parabrisas
- Toma de tierra
- Interruptor diferencial

**5. MEDIDAS DE CARÁCTER GENERAL**

Para poder garantizar la seguridad laboral en el ámbito de la obra son necesarias tomar una serie de medidas generales que no se asocian a ninguna actividad o maquinaria concreta, sino al conjunto de la obra.

**5.1. FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES**

Todo el personal debe recibir, antes de ingresar en la obra, una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada en materia preventiva, centrada específicamente en su puesto de trabajo o función. Para ello, todos los operarios recibirán una exposición detallada de los métodos de trabajo y los riesgos que pudieran entrañar, juntamente con las medidas de prevención y protección que deberán emplear.

De forma complementaria, se elegirá a personal cualificado para impartir cursillos de socorrismo y primeros auxilios, de forma que todas las actividades dispongan de algún socorrista.

Además, el contratista facilitará una copia del plan de seguridad y salud a todas las subcontratas y trabajadores autónomos integrantes de la obra, así como a los representantes de los trabajadores.

**5.2. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS****5.2.1. Reconocimientos médicos**

Todas las personas que empiecen a trabajar en la empresa contratista, o en cualquier subcontratista, deberá pasar un reconocimiento médico antes de incorporarse a la empresa, dicho reconocimiento

deberá realizarse a todos los trabajadores una vez al año para cumplir con lo establecido en la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.

**5.2.2. Asistencia a los accidentados**

Deberán figurar en lugares visibles los listados con teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancias, etc. para garantizar un rápido transporte en caso de accidente a los centros de asistencia más cercanos.

**5.2.3. Botiquines**

Es de obligado cumplimiento la disposición de botiquines, que contendrán el material especificado en el Anexo VI del Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. El material se revisará periódicamente y se irá reponiendo tan pronto como caduque o sea utilizado.

**5.3. PREVENCIÓN DE DAÑOS A TERCEROS**

Se considerará como zona de trabajo aquellas en las que actúen las máquinas, vehículos y operarios y como zona de peligro una franja de 5 m alrededor de ésta, cuando sea posible. Si no lo fuera, se tomarían las medidas oportunas en obra para contrarrestar este punto, y que el aislamiento de la obra sea el correcto. Con el fin de prevenir riesgos a terceros se tomarán las siguientes medidas:

- Prohibición de acceso a toda persona ajena a la obra
- Colocación de las oportunas señales de información y advertencia de la existencia de zona de obras.
- Si algún vial se ve afectado por los trabajos, se deberán efectuar los desvíos necesarios con las señales de aviso y advertencia que sean precisas.
- Las máquinas de la obra que circulen e interfieran con las vías públicas deberán poseer los sistemas de señalización obligatorios y cuando sea necesario, se guiarán su movimiento y actuaciones.
- Los vehículos y camiones de transporte de la obra deberán proteger su carga de transporte con lonas que impidan la caída de tierras o materiales a la calzada pública.
- Las arquetas y zanjas deberán estar suficientemente señalizadas, procurándose con las primeras agilizar la colocación de las tapas definitivas.

**6. INSTALACIONES PROVISIONALES****6.1. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR**

Para adecuar este tipo de instalaciones a la obra se deben cumplir las condiciones que se establecen en el capítulo III de la Orden de 9 de marzo de 1971, del Ministerio de Trabajo, por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

A continuación, se destacan los principales artículos relacionados incluidos en este capítulo:

Artículo 39. Vestuarios y aseos.DO

- Superficie mínima: 2 m<sup>2</sup>/trabajador
- Altura mínima: 2.30 m

Estarán provistos de:

- Asientos
- Armarios taquillas individuales con llave
- Lavabos: 1 cada 10 trabajadores o fracción
- Espejos: 1 cada 5 trabajadores o fracción
- Toallas o secadores de aire caliente
- Jabón

Artículo 40. Retretes.

Con separación de sexos para más de 10 trabajadores.

- Inodoros: 1 cada 5 hombres o fracción
- Inodoros: 1 cada 5 mujeres o fracción
- Dispondrán de descarga automática y papel higiénico
- Dimensiones mínimas: 1.00 x 1,20 x 2,30 m
- Puertas con cierre interior

Artículo 41. Duchas

- Duchas de agua fría y caliente: 1 cada 10 trabajadores o fracción

Artículo 43. Instalaciones sanitarias. Botiquines fijos o portátiles.

- Contenido del botiquín: El artículo 43 especifica los medicamentos y utensilios que debe contener cada botiquín, sin embargo, una circular de 27 de noviembre de 1.974 de la Delegación General de Mutualidades Laborales establece cuatro modelos de armario botiquín, A, B, C y D, en función del número de trabajadores, de 1 a 5, de 5 a 25, de 25 a 50, y de 50 a 100 trabajadores respectivamente, señalando para cada uno de ellos, el tipo y número de medicamentos y utensilios.

Artículo 47. Comedores.

- Constarán de bancos o sillas y mesas
- Dispondrá de suficiente menaje o vajilla
- Dispondrá de calefacción en invierno
- Medios adecuados para calentar la comida

- Pileta con agua corriente

Podrán incluirse en este apartado las revisiones médicas de los trabajadores que puedan evitar gran número de accidentes, así como también las clases o charlas sobre formación en materia de Seguridad y Salud. Habrá un recipiente para recogida de basuras. Se mantendrán en perfecto estado de limpieza y conservación. En la oficina de obra se instalará un extintor de polvo seco polivalente de eficacia 13 A.

**6.2. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL**

El suministro de energía eléctrica de las obras se podrá realizar mediante grupos generadores de corriente o por enganche directo a las líneas de la compañía suministradora en la zona donde se vayan a desarrollar los trabajos.

En el segundo caso, se hará la petición de suministro a la compañía eléctrica pertinente y se procederá al montaje de la instalación de la obra. De igual forma, y solo si fuera necesario, se solicitaría el desvío de líneas aéreas o subterráneas que interfirieran la ejecución de las obras.

La empresa suministradora realizará la acometida, la cual dispondrá de los siguientes elementos:

- Un armario de protección y medida directa, de material aislante, con protección de intemperie.
- A continuación, se situará el cuadro general de mando y protección dotado de los siguientes dispositivos de corte y protección:
  - o Protección contra sobrecargas y cortocircuitos mediante un interruptor general automático de mando y protección, de calibre adecuado y un interruptor magnetotérmico por cada circuito secundario derivado de este cuadro general, también del calibre adecuado.
  - o Protección contra contactos indirectos en cada uno de los circuitos secundarios que salen del cuadro general a través de un interruptor diferencial.
- Del cuadro general parten los circuitos de alimentación a los cuadros secundarios para abastecimiento de la maquinaria. Los cuadros secundarios estarán dotados de interruptor omnipolar e interruptor general magnetotérmico. Las salidas estarán protegidas con interruptor magnetotérmico y diferencial.
- Las líneas de alimentación podrán discurrir enterradas o aéreas hasta subir al cuadro correspondiente o llegar a obra, donde los conductores empleados tendrán un poder de aislamiento adecuado a la potencia requerida. Las líneas que discurran enterradas se ejecutarán bajo tubo de PVC y hormigonado de protección.

Los riesgos más comunes que se pueden presentar a la hora de ejecutar las obras son los siguientes:

- Heridas punzantes en las manos.
- Caídas al mismo nivel.
- Electrocución; contactos eléctricos directos e indirectos derivados esencialmente de:
  - o Trabajos con tensión.
  - o Intentar trabajar sin tensión, pero sin cerciorarse de que es efectivamente interrumpida o que no puede conectarse inopinadamente.
  - o Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.



- Uso de equipos inadecuados o deteriorados.
- Mal comportamiento o incorrecta instalación del sistema de protección contra contactos eléctricos indirectos en general, y de la toma de tierra en particular.

### 6.3. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

La posibilidad de la existencia de incendios en la obra está presente debido principalmente a las siguientes causas: Fuentes de ignición: Hogueras, fuegos, empleo de sopletes, trabajos de soldadura, instalaciones eléctricas, cigarrillos, etc.

Acopio de materiales o sustancias inflamables: Madera, pinturas, disolventes, carburantes, etc.

#### Medidas preventivas:

- Se realizará periódicamente una revisión y comprobación de la instalación eléctrica provisional de obra, así como del correcto acopio de sustancias y materiales combustibles en lugares adecuados.
- Se dispondrá de extintores portátiles próximos a las zonas de mayor riesgo.
- Se contará con otros medios de extinción como pueden ser: agua, arena, herramientas de uso común, etc.
- En las zonas de acopio de materiales inflamables se pondrán las siguientes señales normalizadas: prohibido fumar; indicador de la posición del extintor; peligro de incendio.
- Se pondrá el teléfono de los bomberos junto a otros de urgencia en una hoja normalizada en los lugares adecuados.
- Las vías de evacuación estarán libres de obstáculos.

## 7. LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

A continuación, se expone con carácter general y de forma resumida los aspectos de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales con mayor interés y relevancia de acuerdo con la seguridad en los trabajos que se desarrollan en la obra.

### 7.1. DERECHO A LA PROTECCIÓN FRENTE A LOS RIESGOS LABORALES

Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo. El citado derecho supone la existencia de un correlativo deber del empresario de protección de los trabajadores frente a los riesgos laborales.

Este deber de protección constituye, igualmente, un deber de las Administraciones públicas respecto del personal a su servicio.

En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores a su servicio en todos los aspectos relacionados con el trabajo.

#### Principios de la acción preventiva:

- Evitar los riesgos.
- Evaluar los riesgos que no se puedan evitar.
- Combatir los riesgos en su origen.
- Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.
- Tener en cuenta la evolución de la técnica.
- Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.
- Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

### 7.2. EQUIPOS DE TRABAJO Y MEDIOS DE PROTECCIÓN

El empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que los equipos de trabajo sean adecuados para el trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados a tal efecto, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizarlos.

El empresario deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos cuando, por la naturaleza de los trabajos realizados, sean necesarios.

Los equipos de protección individual deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

### 7.3. MEDIDAS DE EMERGENCIA

El empresario, teniendo en cuenta el tamaño y la actividad de la empresa, así como la posible presencia de personas ajenas a la misma, deberá analizar las posibles situaciones de emergencia y adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas y comprobando periódicamente, en su caso, su correcto funcionamiento. El citado personal deberá poseer la formación necesaria, ser suficiente en número y disponer del material adecuado, en función de las circunstancias antes señaladas.

### 7.4. RIESGO GRAVE E INMINENTE

Cuando los trabajadores estén o puedan estar expuestos a un riesgo grave e inminente con ocasión de su trabajo, el empresario estará obligado a:

- Informar lo antes posible a todos los trabajadores afectados acerca de la existencia de dicho riesgo y de las medidas adoptadas o que, en su caso, deban adoptarse en materia de protección.



- Adoptar las medidas y dar las instrucciones necesarias para que, en caso de peligro grave, inminente e inevitable, los trabajadores puedan interrumpir su actividad y, si fuera necesario, abandonar de inmediato el lugar de trabajo. En este supuesto no podrá exigirse a los trabajadores que reanuden su actividad mientras persista el peligro, salvo excepción debidamente justificada por razones de seguridad y determinada reglamentariamente.
- Disponer lo necesario para que el trabajador que no pudiera ponerse en contacto con su superior jerárquico, ante una situación de peligro grave e inminente para su seguridad, la de otros trabajadores o la de terceros a la empresa, esté en condiciones, habida cuenta de sus conocimientos y de los medios técnicos puestos a su disposición, de adoptar las medidas necesarias para evitar las consecuencias de dicho peligro.

### 7.5. DOCUMENTACIÓN

El empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la siguiente documentación relativa a las obligaciones establecidas en los artículos anteriores:

- Plan de prevención de riesgos laborales, conforme a lo previsto en el apartado 1 del artículo 16 de esta ley.
- Evaluación de los riesgos para la seguridad y la salud en el trabajo, incluido el resultado de los controles periódicos de las condiciones de trabajo y de la actividad de los trabajadores.
- Planificación de la actividad preventiva, incluidas las medidas de protección y de prevención a adoptar y, en su caso, material de protección que deba utilizarse.
- Práctica de los controles del estado de salud de los trabajadores.
- Relación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que hayan causado al trabajador una incapacidad laboral superior a un día de trabajo.

### 7.6. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGO

Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.

Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:

- Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.
- Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario, de acuerdo con las instrucciones recibidas de éste.
- No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo en los que ésta tenga lugar.
- Informar de inmediato a su superior jerárquico directo, y a los trabajadores designados para realizar actividades de protección y de prevención o, en su caso, al servicio de prevención, acerca de cualquier situación que, a su juicio, entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.

- Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.
- Cooperar con el empresario para que éste pueda garantizar unas condiciones de trabajo que sean seguras y no entrañen riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.

### 7.7. OBLIGACIONES DE LA PROPIEDAD

La propiedad está obligada a incluir el presente Estudio de Seguridad, como documento adjunto del Proyecto de Obra, procediendo a su visado por la Oficina de Supervisión de Proyectos.

La propiedad deberá asimismo proporcionar el preceptivo Libro de Incidencias debidamente cumplimentado.

Igualmente, abonará a la Empresa Constructora, previa orden de la Dirección Facultativa, las partidas incluidas en el Documento Presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud.

### 7.8. OBLIGACIONES DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA

La Empresa Constructora viene obligada a cumplir las directrices contenidas en el Estudio de Seguridad, a través del Plan de Seguridad y Salud, coherente con el anterior y con los sistemas de ejecución que la misma vaya a emplear.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra. En el caso de obras de las Administraciones públicas, el plan, con el correspondiente informe del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, se elevará para su aprobación a la Administración pública que haya sido adjudicada la obra.

Por último, la Empresa Constructora, cumplirá las estipulaciones preventivas del Estudio y el Plan de Seguridad y Salud, respondiendo solidariamente de los daños que se deriven de la infracción del mismo por su parte o de los posibles subcontratistas y empleados.

### 7.9. OBLIGACIONES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

La Dirección Facultativa, considerará el Estudio de Seguridad y Salud, como parte integrante de la ejecución de la obra, correspondiéndole el control y supervisión de la ejecución del Plan de Seguridad y Salud, autorizando previamente cualquier modificación de éste y dejando constancia escrita en el Libro de Incidencias.

El Plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de la dirección facultativa. Periódicamente, según lo pactado, se realizarán las pertinentes certificaciones del Presupuesto de Seguridad, poniendo en conocimiento de la Propiedad y de los organismos competentes, el incumplimiento, por parte de la Empresa Constructora, de las medidas de Seguridad contenidas en el Estudio de Seguridad.

### 7.10. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

En aplicación del Estudio de Seguridad y Salud, el Contratista adjudicatario, quedará obligado a elaborar un Plan de Seguridad y Salud en el que analice, estudie, desarrolle y complemente, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en el estudio citado.





En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que la Empresa adjudicataria proponga con su correspondiente valoración económica, de forma que el importe total no sea inferior al establecido en el Estudio de Seguridad y Salud.

El citado importe resultará de aplicar los precios contenidos en el Estudio de Seguridad y Salud, o los alternativos propuestos por el Contratista en él, a las unidades que, en este último, se prevea que se van a utilizar, realizándose su abono mediante certificación aplicada a las unidades de obra realmente ejecutadas y estando sujeto a las mismas condiciones económicas que el resto de la obra.

En ningún caso, las medidas alternativas que se propongan en Plan de Seguridad y Salud podrán implicar una disminución de los niveles de protección contemplados en el estudio o estudio básico.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser presentado, antes del inicio de la obra, a la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud, o en su defecto, de la Dirección Facultativa de la misma. Una copia de dicho plan, a efectos de su conocimiento y seguimiento, deberá estar en la obra, a disposición permanentemente de los trabajadores o sus representantes, así como de la Dirección Facultativa.

En cada centro de trabajo de las obras, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, existirá un libro de incidencias habilitado al efecto y facilitado por el Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el plan de seguridad y salud, o por la Oficina de Supervisión de Proyectos, u órgano equivalente, cuando se trate de obras de las Administraciones públicas.

El libro de incidencias deberá permanecer en todo momento, en la obra, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud, o de la Dirección Facultativa, cuando no sea necesaria la designación de un coordinador.

De cualquier anotación que se refleje, en dicho libro, deberá ser remitida una copia, en el plazo de veinticuatro (24) horas, a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en la que se realiza la obra. Igualmente deberán notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de este.

Las anotaciones en dicho libro estarán únicamente relacionadas con la inobservancia de las instrucciones y recomendaciones preventivas recogidas en el Plan de Seguridad y Salud.

Es responsabilidad del Contratista adjudicatario la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud.

## **8. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

El presente estudio está constituido por los siguientes documentos:

1. Memoria
2. Planos
3. Pliego de prescripciones técnicas
4. Presupuesto

A Coruña, octubre 2017

La autora del proyecto

Fdo. Natalia Movilla Feijóo

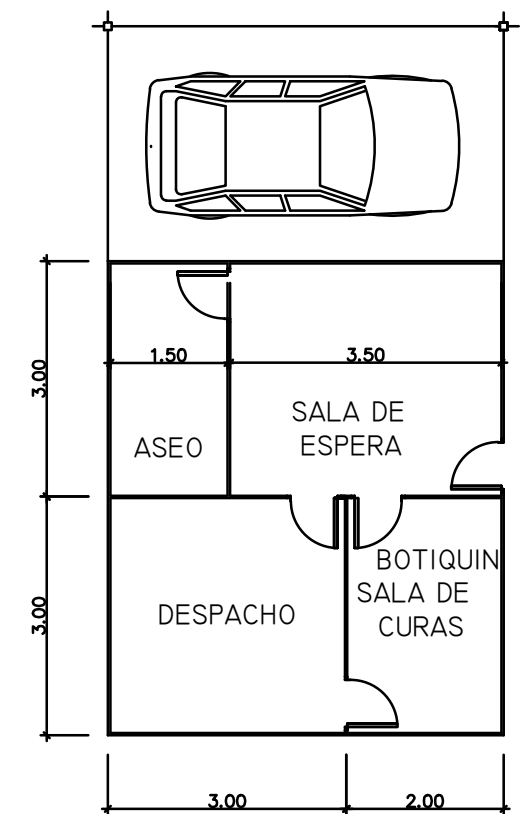
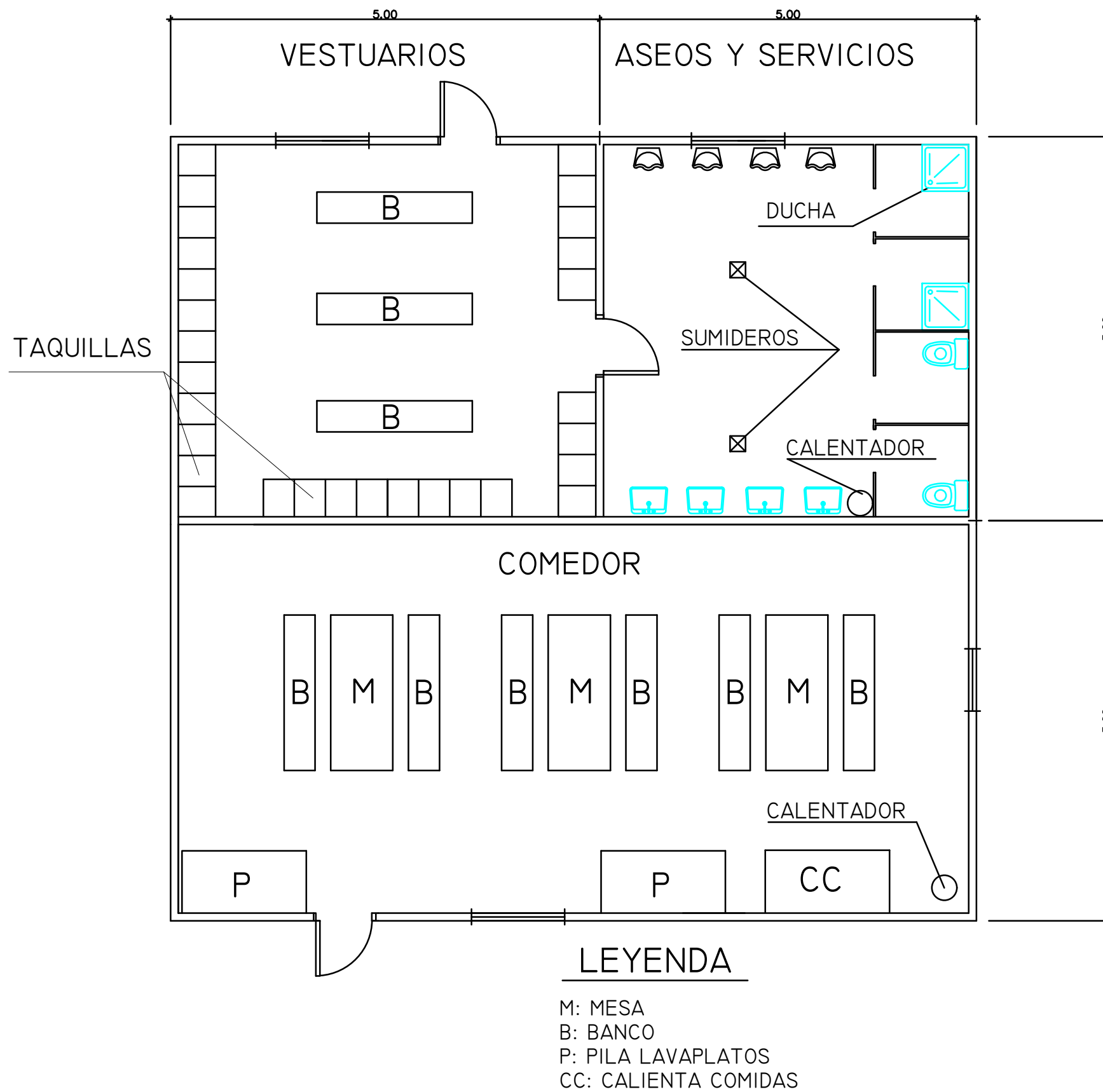


## ANEJO N°17: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: PLANOS

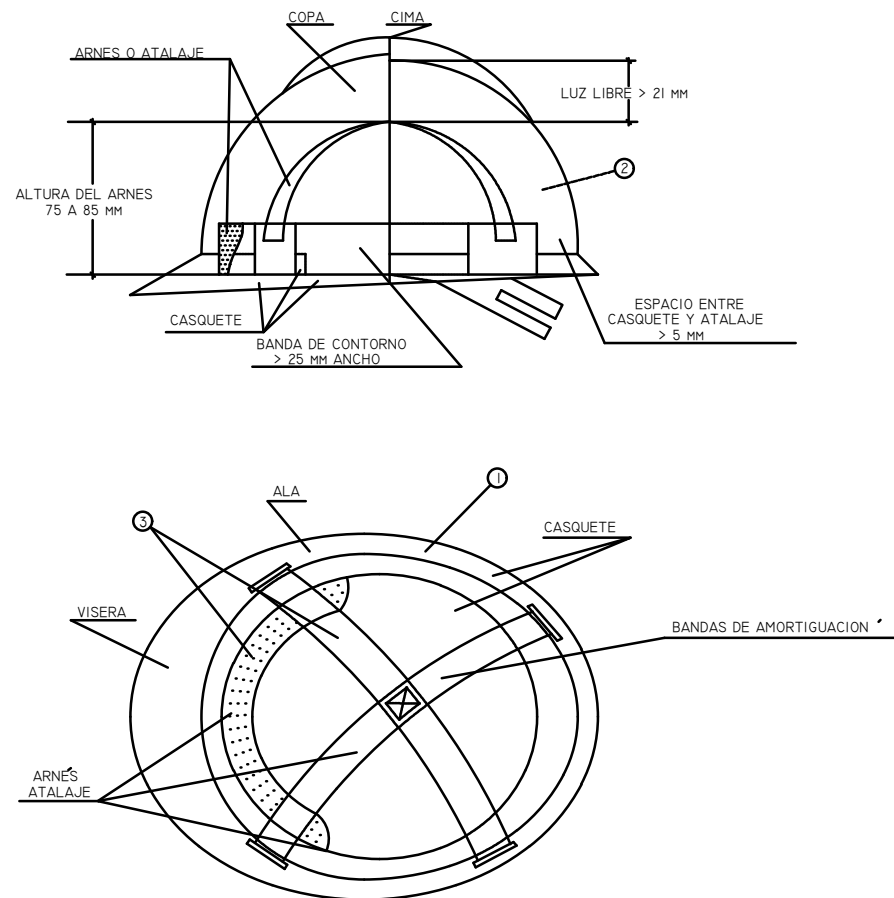


# ÍNDICE

1. INSTALACIONES
2. POTECCIÓN INDIVIDUAL
3. PROTECCIONES COLECTIVAS
4. SEÑALIZACIÓN

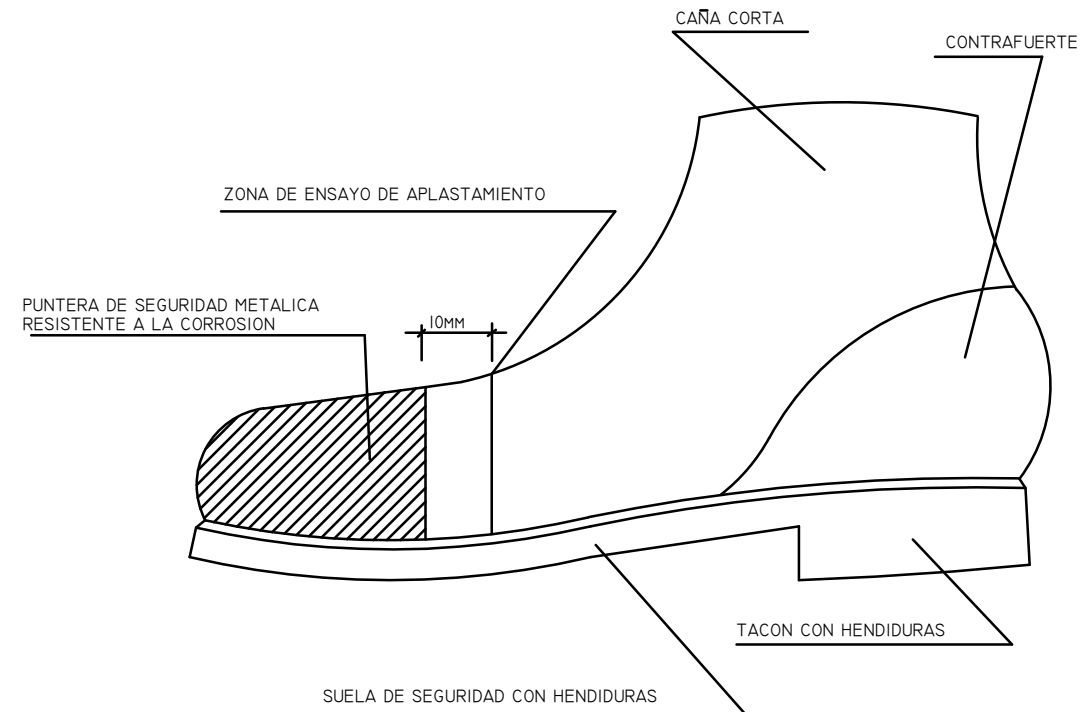
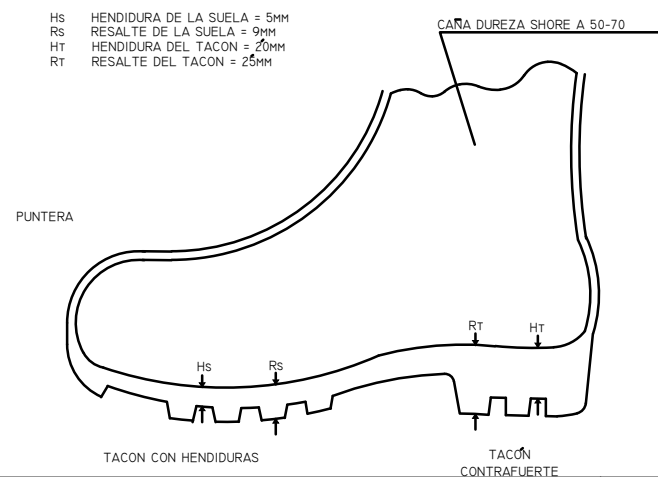






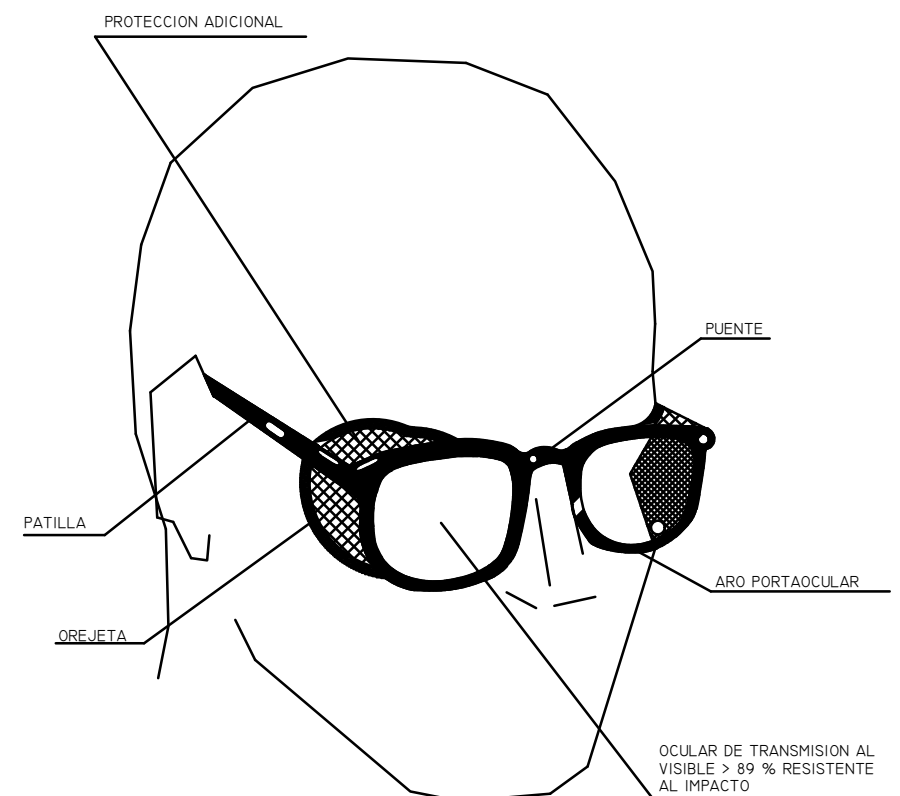
1. MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
2. CLASE N AISLANTE A 1000 V CLASE E-AT AISLANTE A 25000 V
3. MATERIAL NO RIGIDO HIDROFUGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION

#### CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO



#### BOTA DE SEGURIDAD DE CLASE III

#### GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS



**Renovación y acondicionamiento del entorno de la carretera OU-1103 en el tramo Arnuide-Os Milagros**

Firma:

Título del Plano:

**SEGURIDAD Y SALUD. Protección individual**

Fecha:

**OCTUBRE 2017**

Escala:

**S/E**

Número de plano:

Hoja 1 de 4

**2**



Autor del Proyecto: NATALIA MOVILLA FEIJOO

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

Grado en Ingeniería de Obras Públicas

UNIVERSIDAD DE A CORUÑA

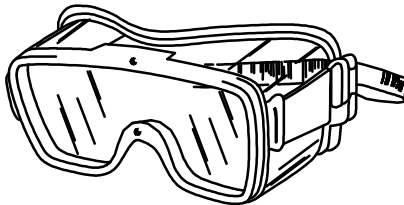
# EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

## PROTECCION CRANEAL



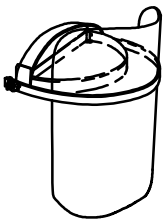
CASCO DE SEGURIDAD  
CON PANTALLA ANTIPROYECCIONES  
VISOR ABATIBLE

## GAFAS CONTRA LOS IMPACTOS



## PRENDAS PARA LA LLUVIA

## PANTALLAS DE SEGURIDAD



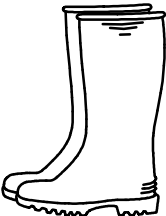
PANTALLA DE ACETATO TRANSPARENTE,  
CON ADAPTADOS A CASCO  
VISOR ABATIBLE

## BOTA PARA ELECTRICISTA



PUNTERA DE PLASTICO.  
TRABAJO PARA B.T. Y  
MANIOBRAS EN B.T.

## BOTAS IMPERMEABLES DE MEDIA CAÑA

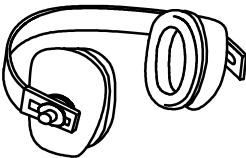


PISO ANTIDESLIZANTE, CON RESISTENCIA  
A LA GRASA E HIDROCARBUROS

## CASCOS PROTECTORES DEL RUIDO

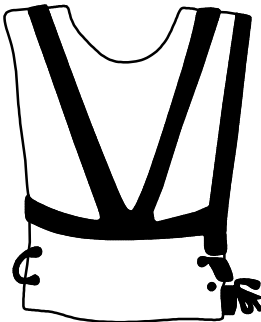


CLASE "A" ARNES EN LA CABEZA

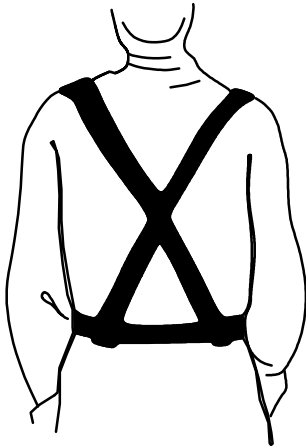


CLASE "B" ARNES EN LA NUCA

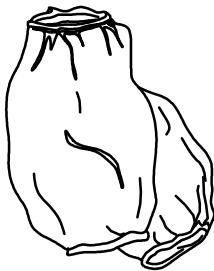
## PRENDAS DE SEÑALIZACIÓN PERSONAL



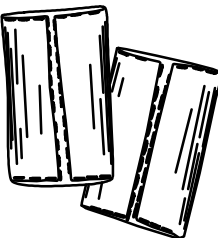
CHALECOS



CORREAJE

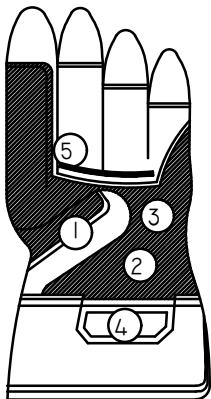
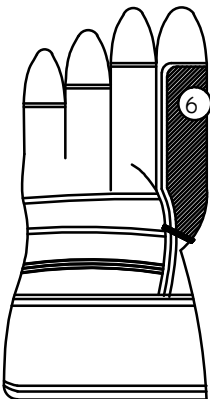


MANGUITOS



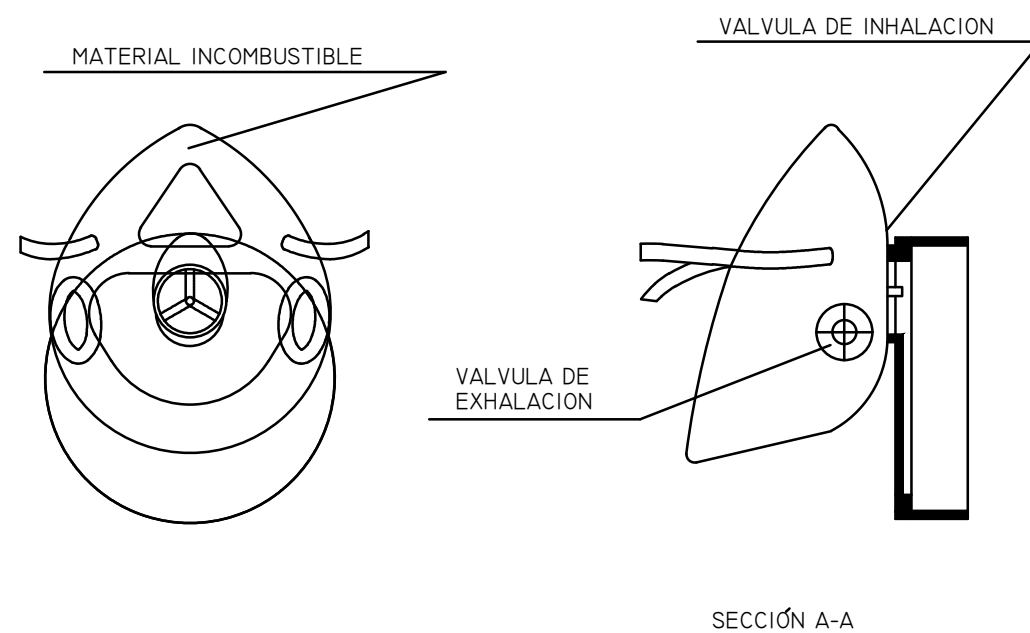
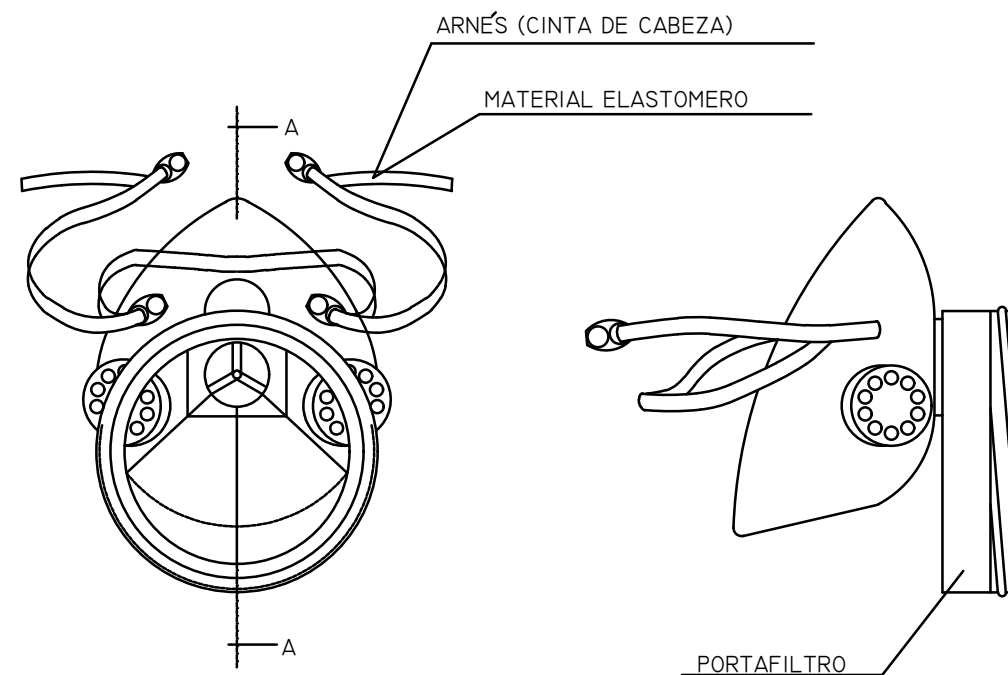
POLAINAS

## GUANTES DE CUERO FLOR Y LONETA

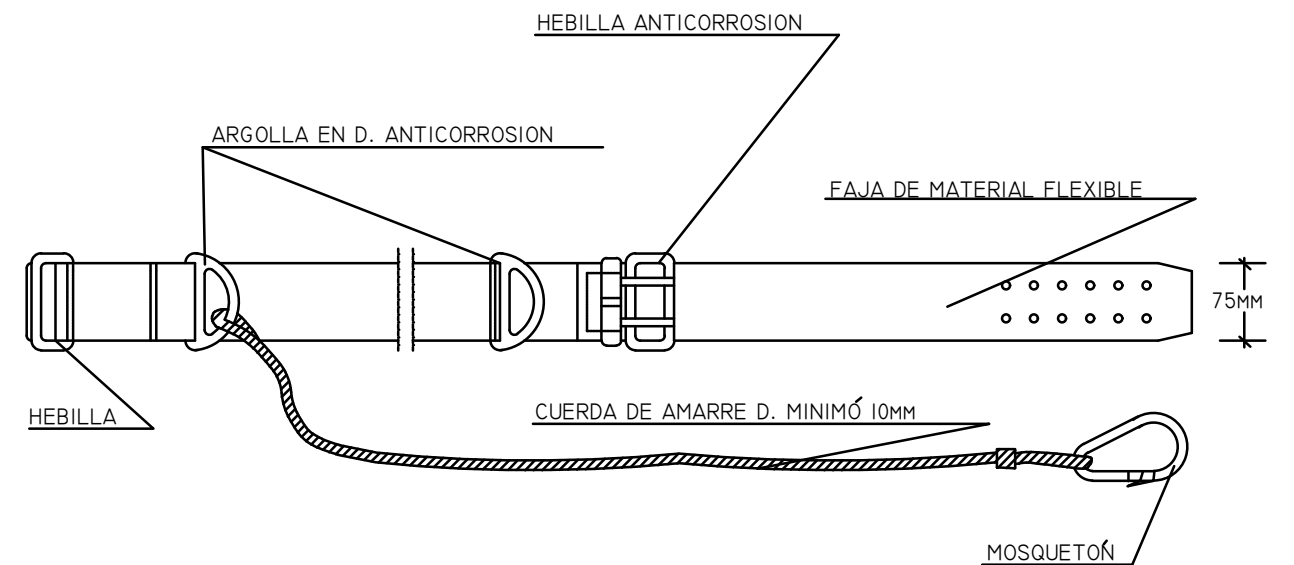


- 1 REFUERZO PROTECTOR DEL GUANTE
- 2 PIEL DE CUERO SELECCIONADA
- 3 FORRO (PROPORCIONA CONFORT)
- 4 REFUERZO PROTECTOR DEL GUANTE
- 5 PIEL DE CUERO SELECCIONADA
- 6 FORRO (PROPORCIONA CONFORT)

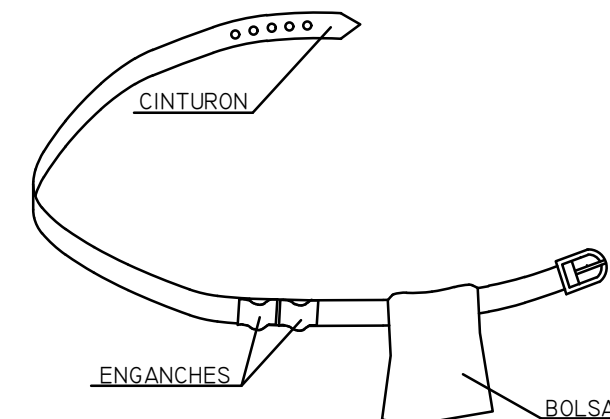
TRAJE IMPERMEABLE, COMPUESTO POR  
CHAQUETA CON CAPUCHA, BOLSILLOS  
DE SEGURIDAD Y PANTALON



MASCARILLA ANTIPOLVO


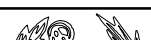



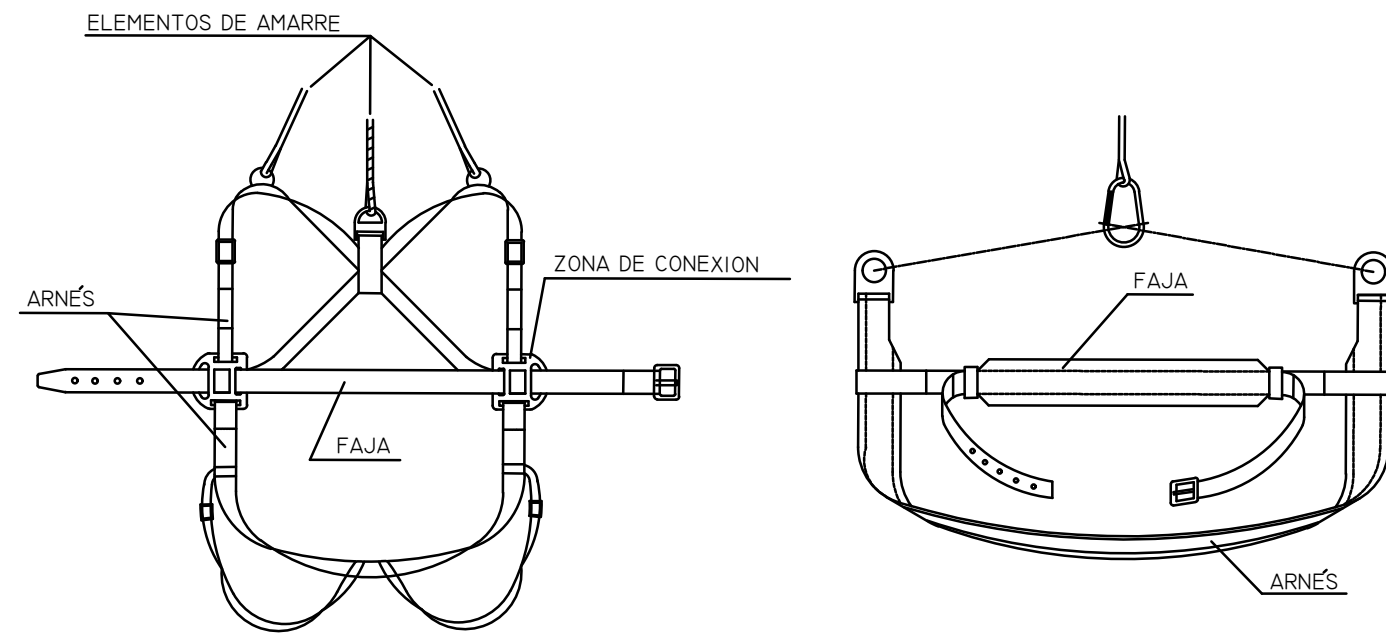
CINTURÓN DE SEGURIDAD CLASE A. TIPO 2



1. PERMITE TENER LAS MANOS LIBRES, MAS SEGURIDAD AL MOVERSE
2. EVITA CAIDAS DE HERRAMIENTAS
3. NO EXIME DEL CINTURON DE SEGURIDAD CUANDO ESTE ES NECESARIO

PORTAHERRAMIENTAS

Renovación y acondicionamiento del entorno de la carretera OU-1103 en el tramo Arnude-Os Milagros		Firma: 	Título del Plano:  SEGURIDAD Y SALUD. Protección individual	Fecha: OCTUBRE 2017	Número de plano:  2	
 				Escala: S/E		
Autor del Proyecto: NATALIA MOVILLA FEIJOO		ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS		Grado en Ingeniería de Obras Públicas		UNIVERSIDAD DE A CORUÑA
				Hoja 3 de 4		



Máscara de mano



Máscara fija



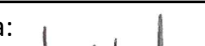


Guantes



Peto o pechera



Calzado para soldador

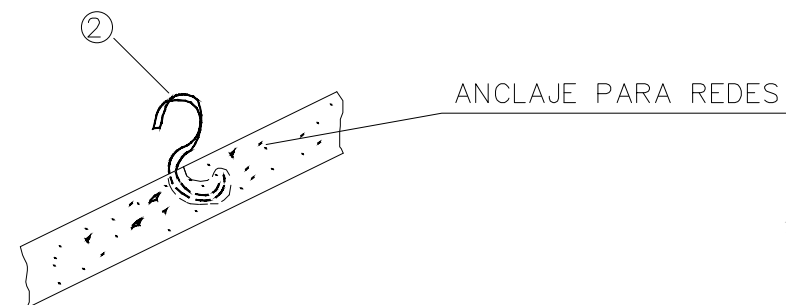
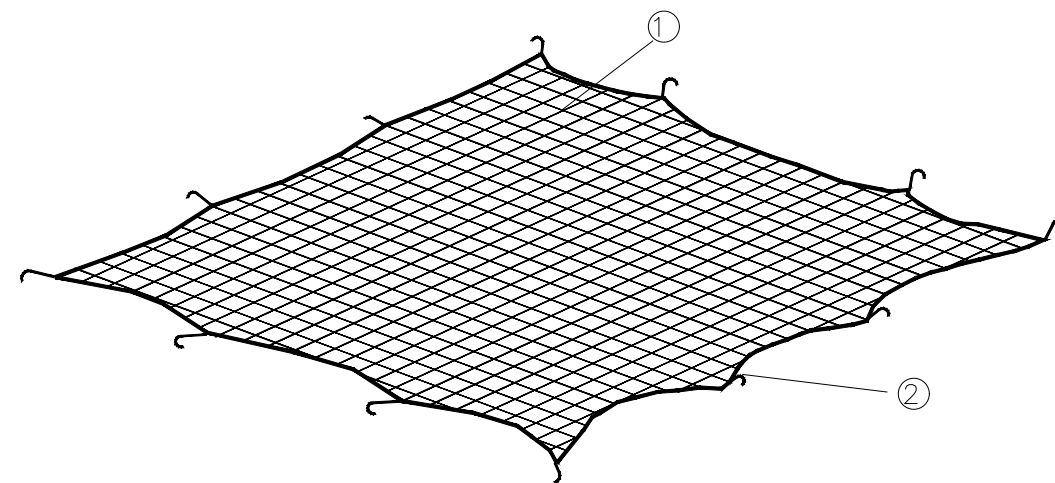
Renovación y acondicionamiento del entorno de la carretera OU-1103 en el tramo Arnalde-Os Milagros		Firma: 	Título del Plano:  SEGURIDAD Y SALUD. Protección individual	Fecha: OCTUBRE 2017	Número de plano:  2	
 				Autor del Proyecto: NATALIA MOVILLA FEIJOO		Escala: S/E
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS			Grado en Ingeniería de Obras Públicas UNIVERSIDAD DE A CORUÑA			Hoja 4 de 4



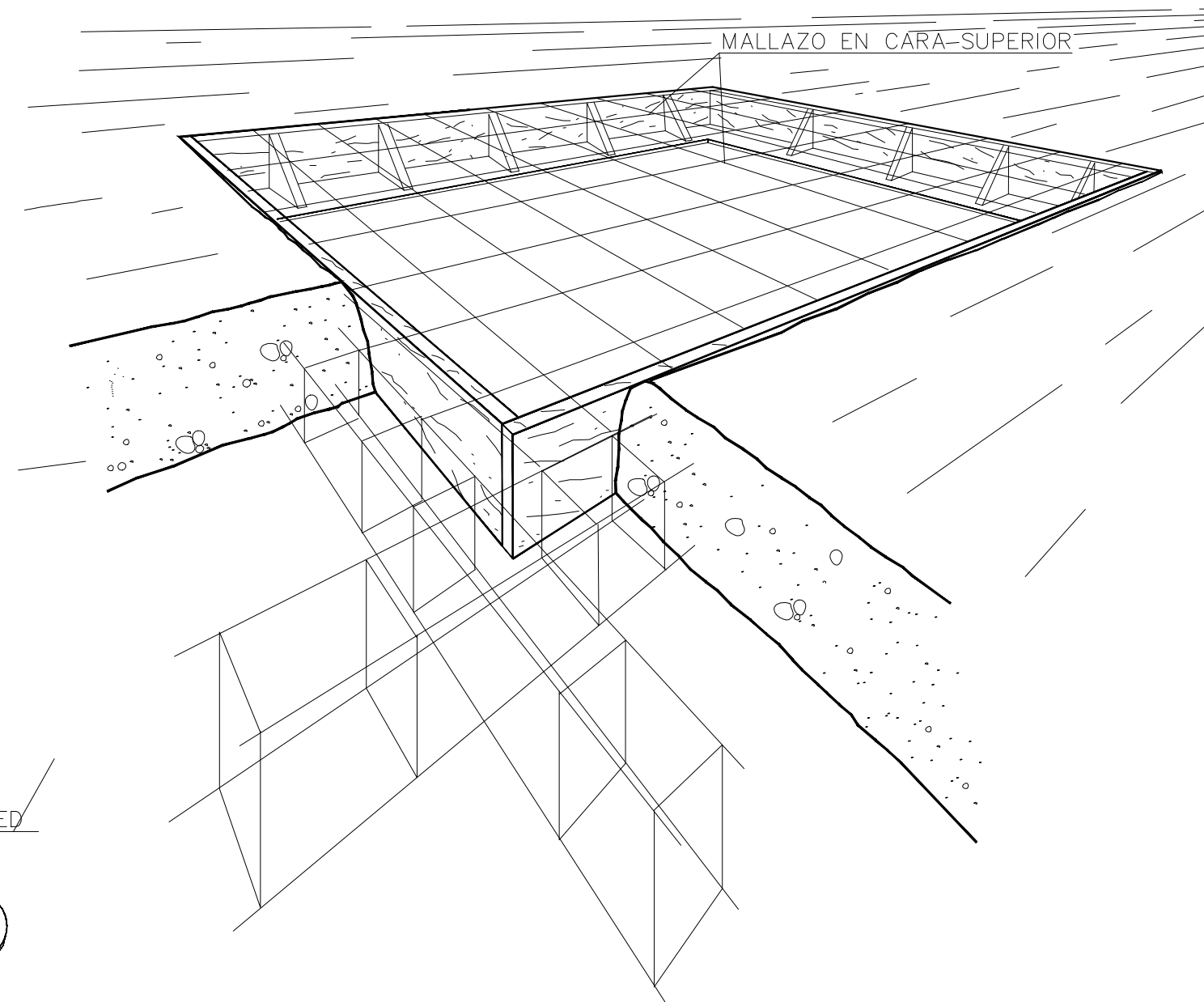
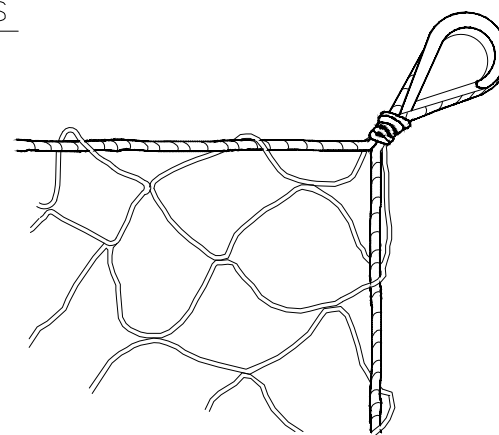
# PROTECCIÓN DE HUECOS HORIZONTALES

## MEDIANTE MALLAZO METÁLICO

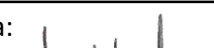


## MEDIANTE RED DE PROTECCIÓN



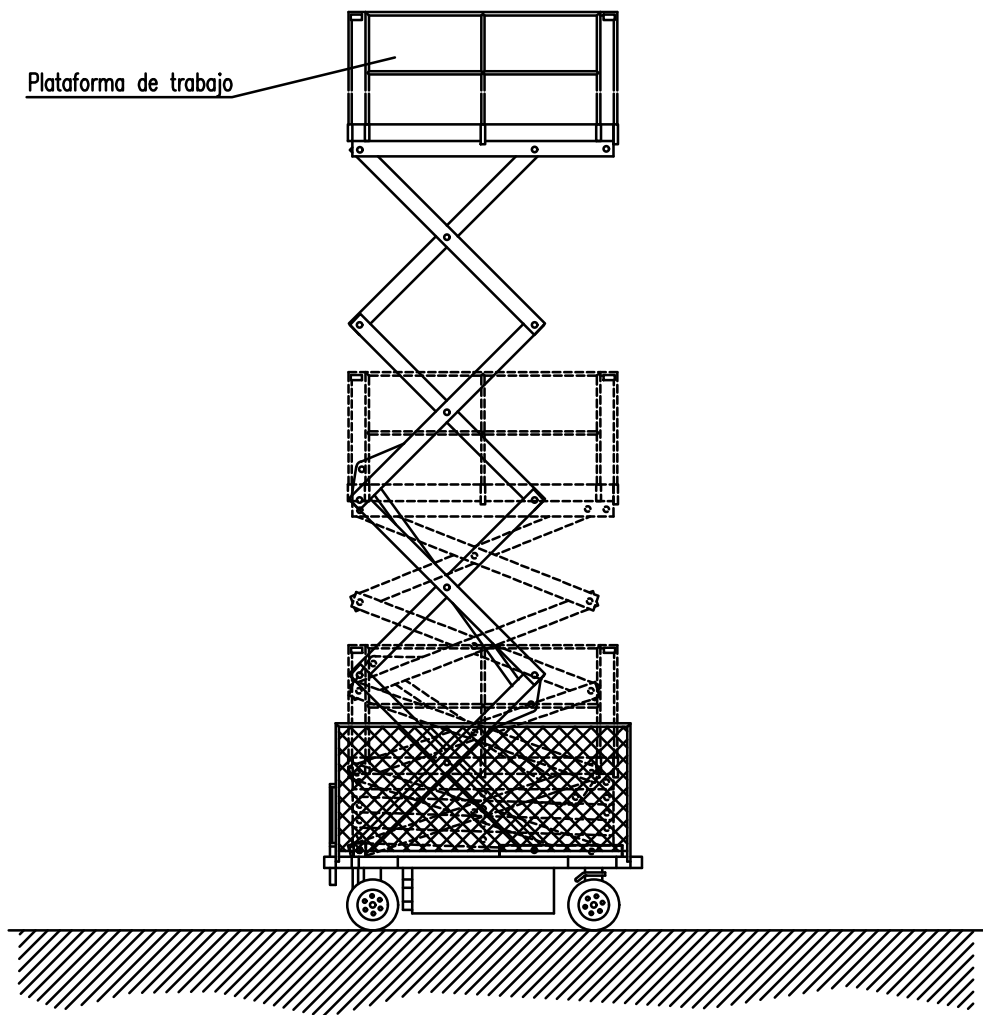
GUARDA-CABOS  
ENGANCHE DE RED



- ① Red de protección de hilo de 1 cm de diámetro y malla de 15x15 cm
- ② Ganchos incorporados al forjado al echar el hormigón

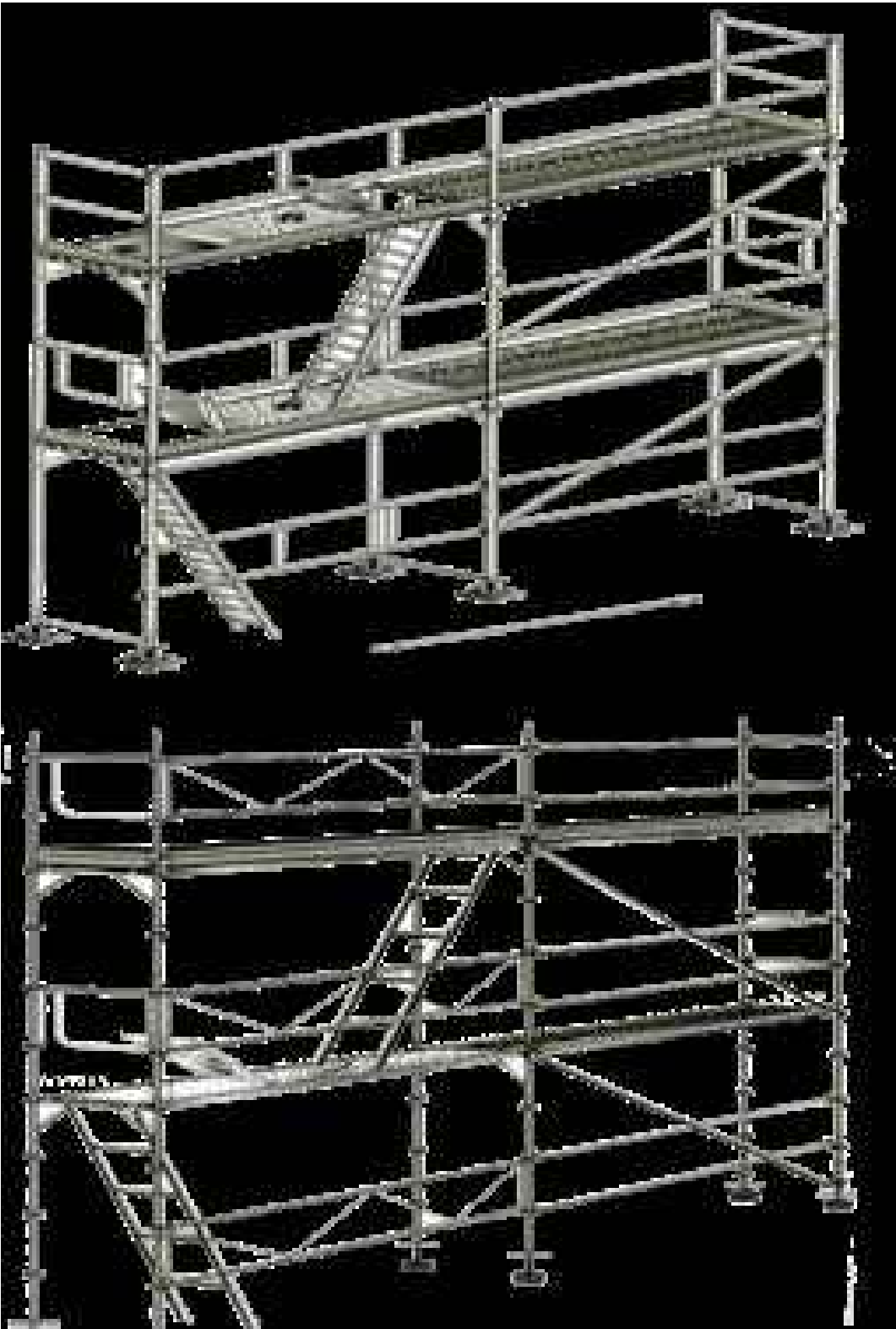
Renovación y acondicionamiento del entorno de la carretera OU-1103 en el tramo Arnalde-Os Milagros		Firma: 	Título del Plano:  SEGURIDAD Y SALUD. Protecciones colectivas	Fecha: OCTUBRE 2017	Número de plano:  3
 				Autor del Proyecto: NATALIA MOVILLA FEIJOO	
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS			Grado en Ingeniería de Obras Públicas UNIVERSIDAD DE A CORUÑA		Hoja 1 de 18

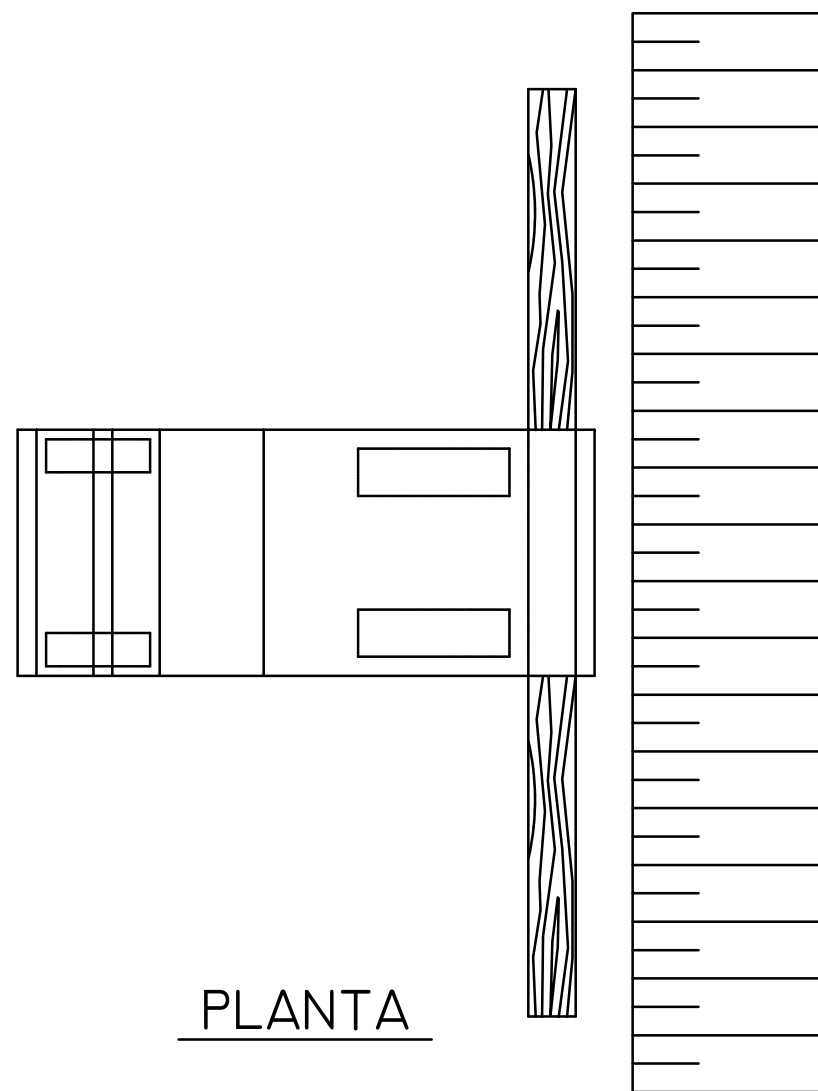
PLATAFORMA ELEVADORA MÓVIL DE TIJERA



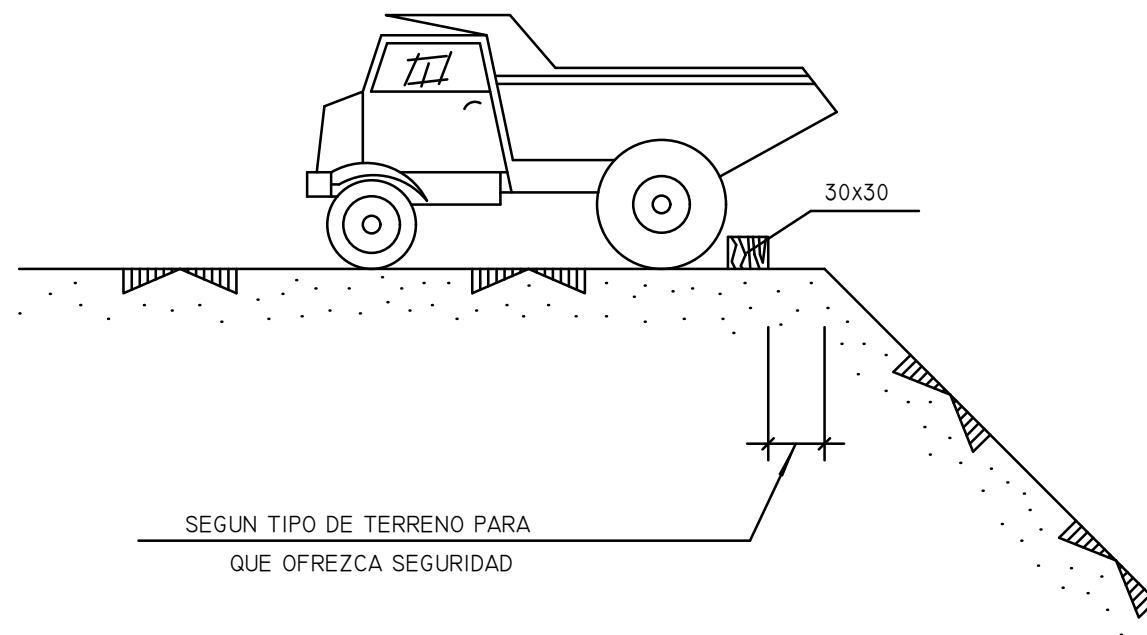
NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Se prohibirá sobrepasar la carga máxima admisible.
  - El conductor tendrá el certificado de capacitación correspondiente.
  - La manipuladora telescópica tendrá al día el libro de mantenimiento.
  - No se trabajará en ningún caso con vientos superiores a los 50 Km./h.
- Medidas preventivas a seguir por el conductor.
- El encargado de seguridad o el encargado de obra, entregará por escrito el siguiente listado de medidas preventivas al conductor del camión grúa. De esta entrega quedará constancia con la firma del conductor al pie de este escrito.
  - Se mantendrá el vehículo alejado de terrenos inseguros.
  - No se tirará marcha atrás sin la ayuda de un señalizador, detrás pueden haber operarios.
  - Si se entra en contacto con una línea eléctrica, pedir auxilio con la bocina y esperar a recibir instrucciones, no tocar ninguna parte metálica del camión.
  - Antes de desplazarse asegurarse de la inmovilización del brazo de la plataforma.
  - No se intentará sobrepasar la carga máxima de la plataforma.
  - Se respetará en todo momento las indicaciones adheridas a la máquina, y hacer que las respeten el resto de personal.
  - Se evitará el contacto con el brazo telescópico en servicio, se pueden sufrir atrapamientos.
  - No se permitirá que el resto de personal manipule los mandos, ya que pueden provocar accidentes.
  - No se permitirá que se utilicen cables o soportes en mal estado, es muy peligroso.
  - Se asegurará que todos los ganchos tengan pestillo de seguridad.
  - Se utilizará siempre los elementos de seguridad indicados.

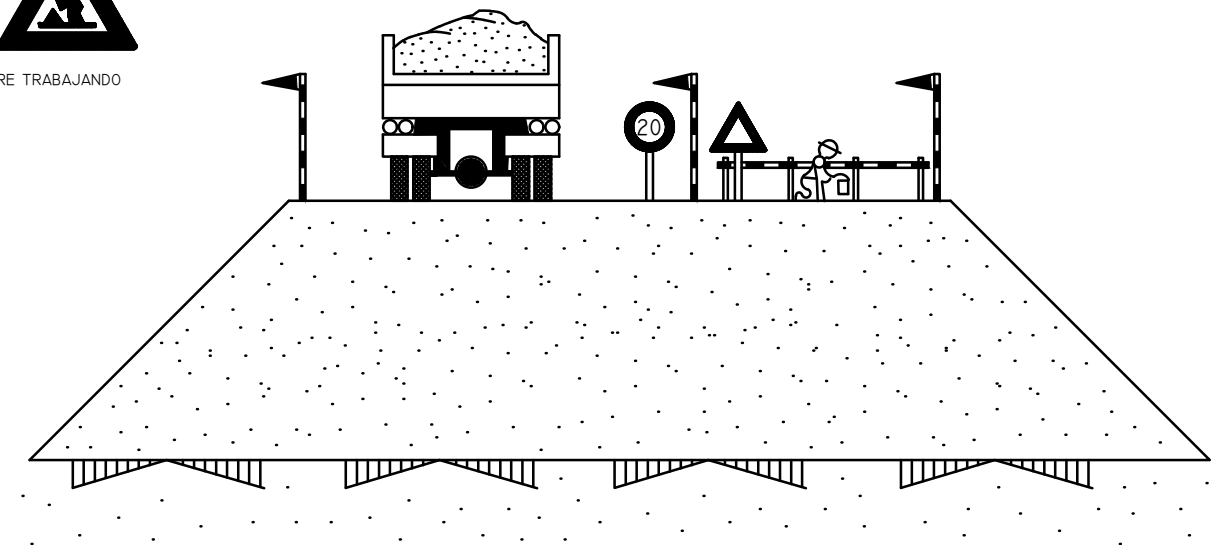




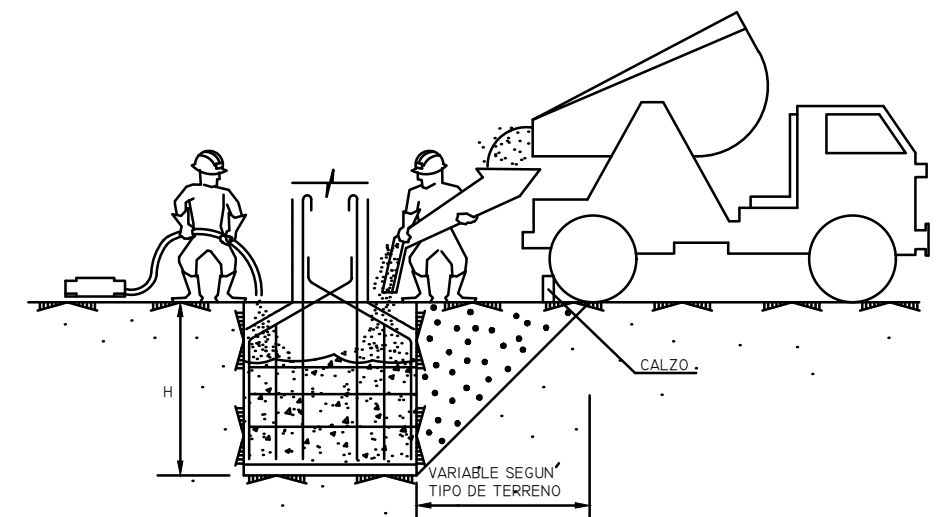
PLANTA



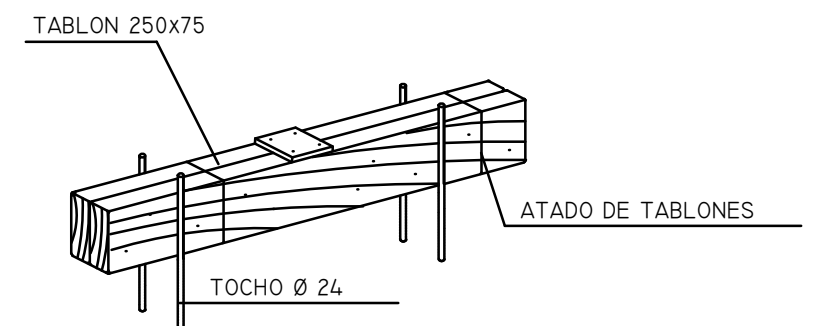
SECCION



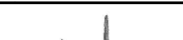


EJECUCION DE TERRAPLENES



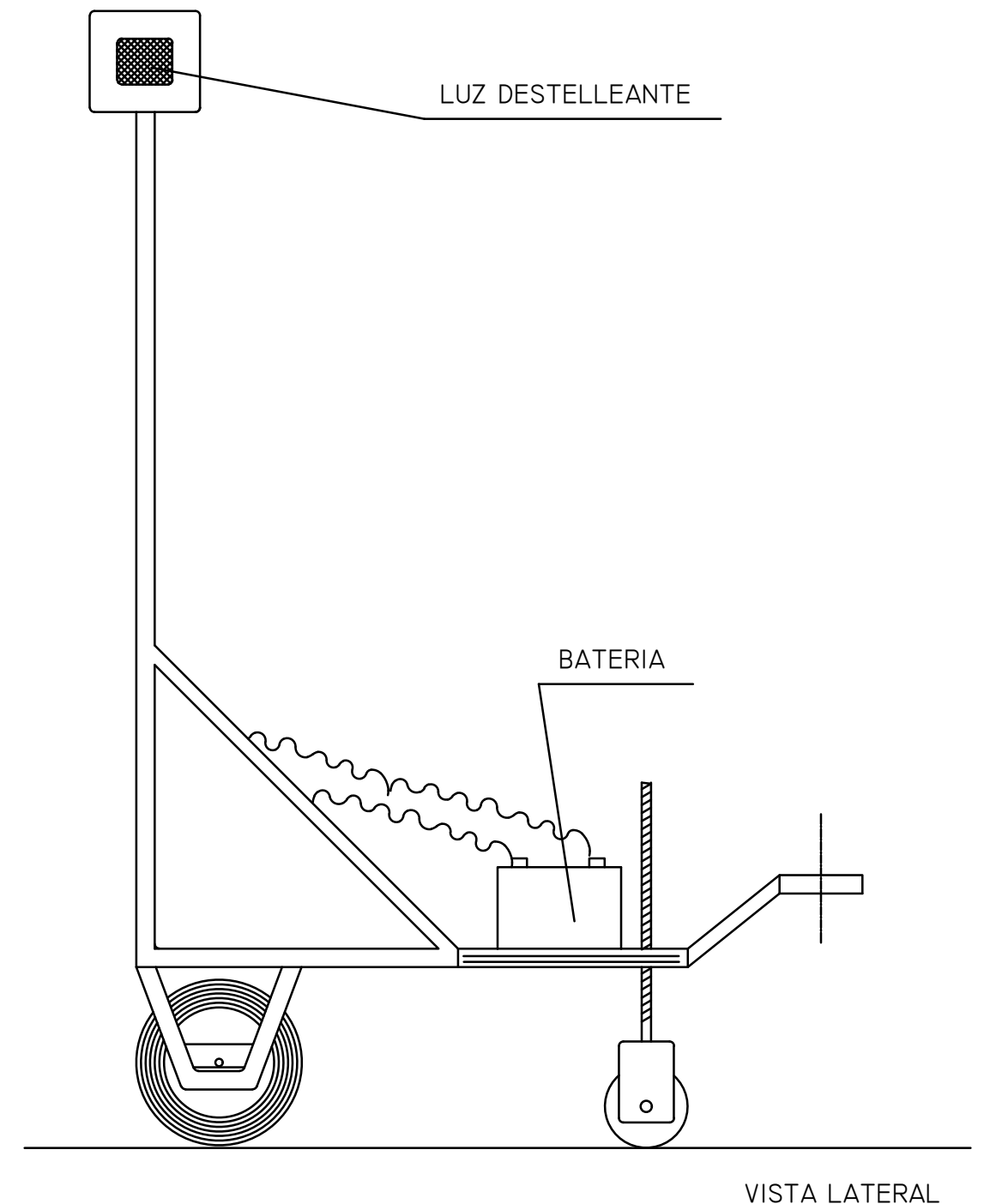
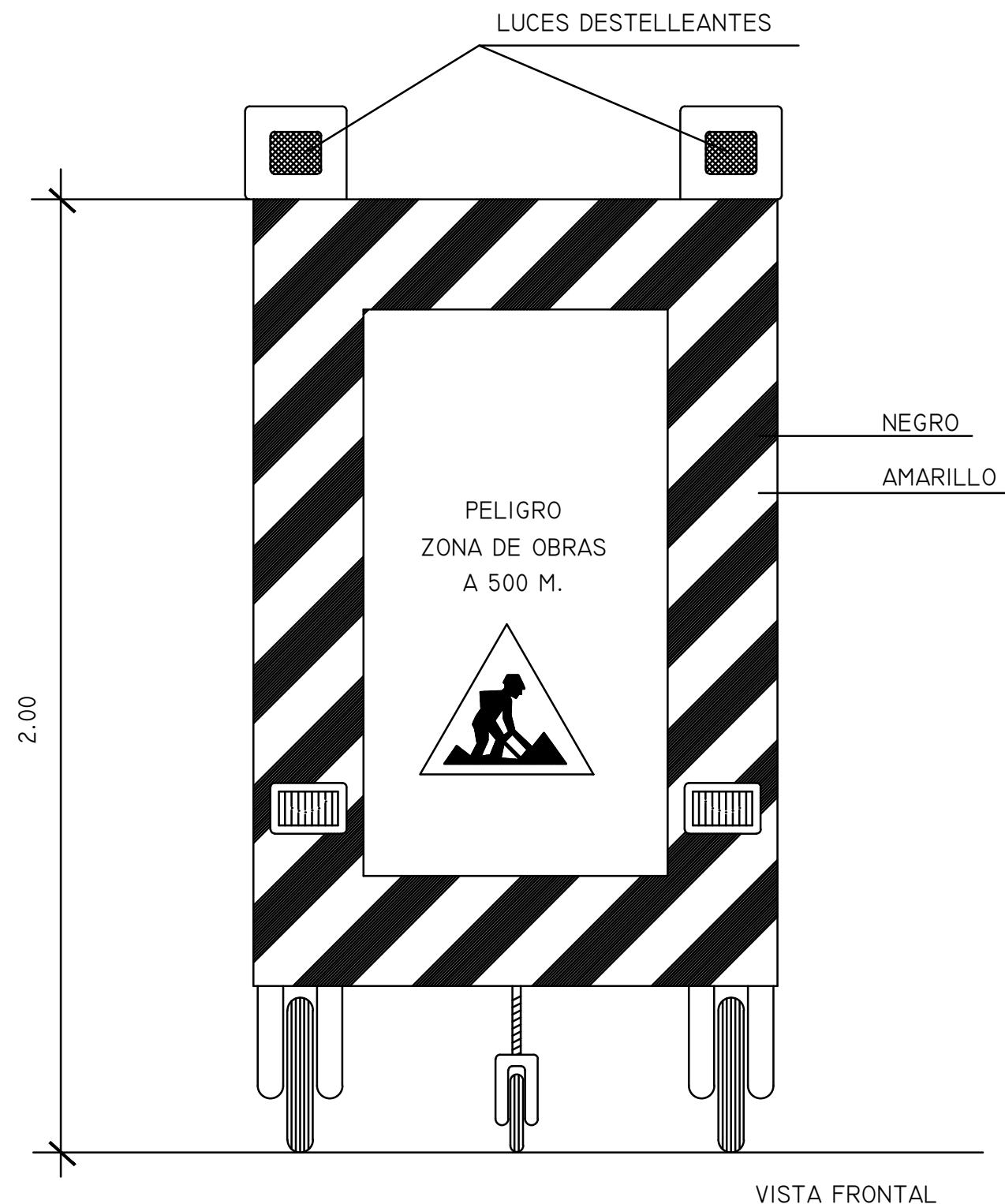
CONJUNTO






TOCHO Ø 24

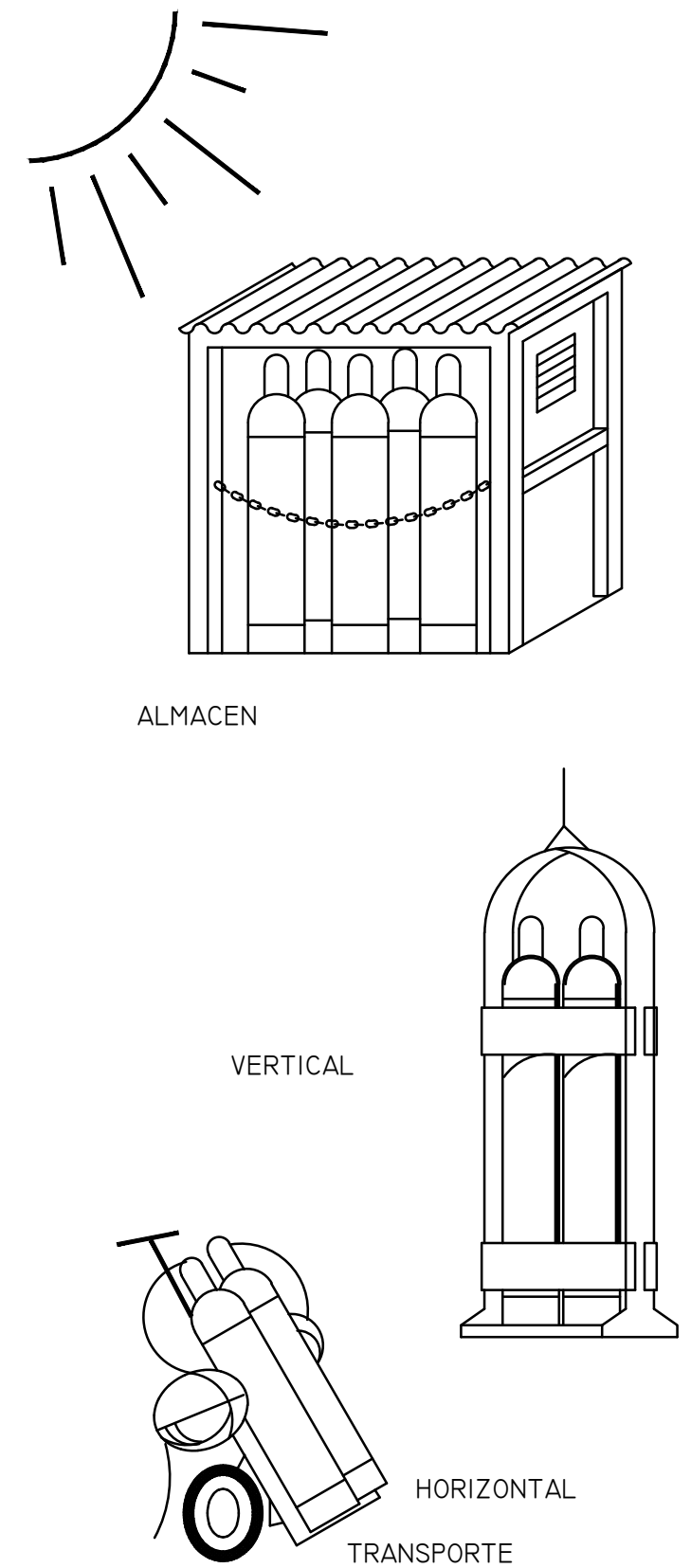
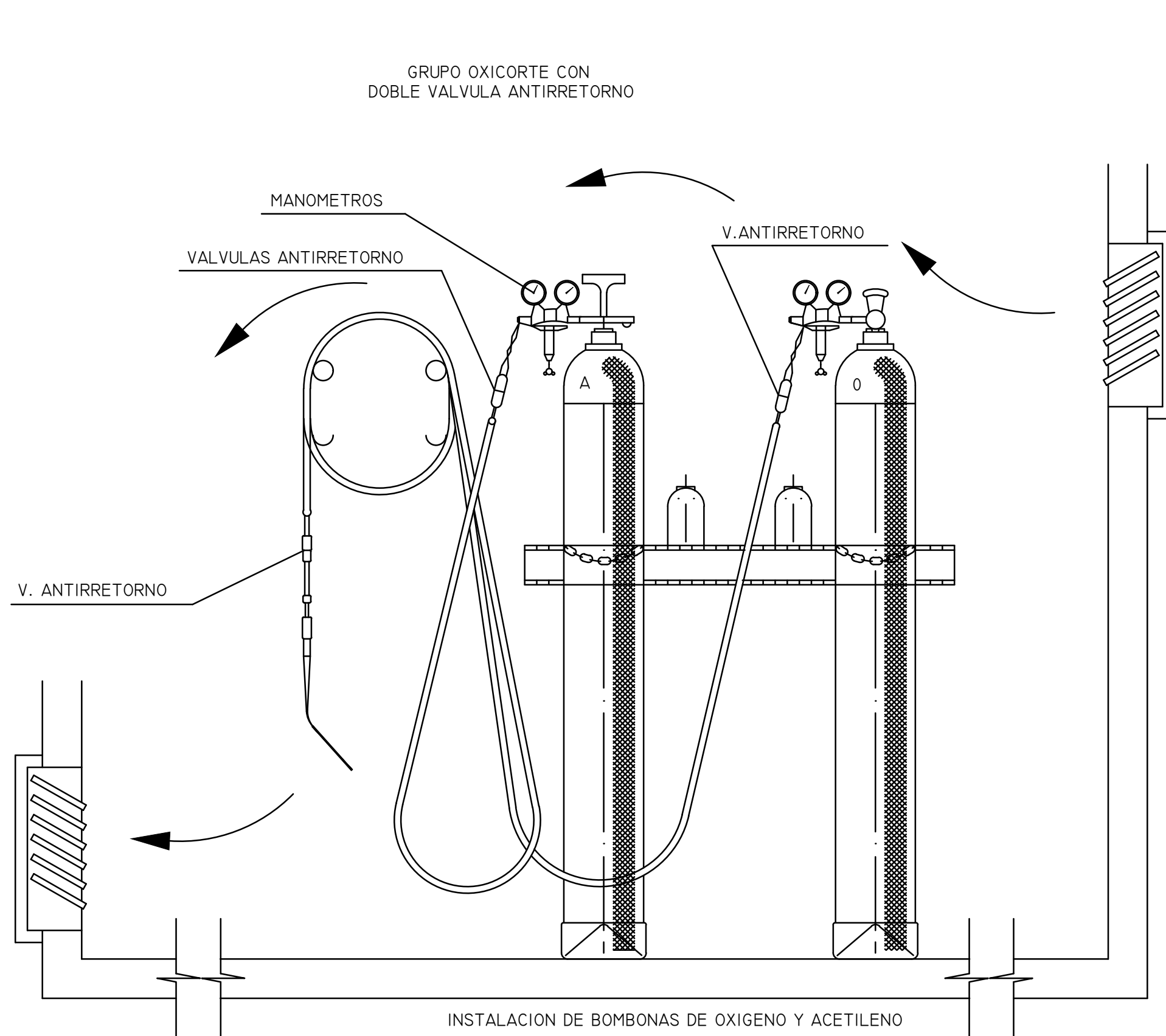
Renovación y acondicionamiento del entorno de la carretera OU-1103 en el tramo Arnude-Os Milagros		Firma: 	Título del Plano:  SEGURIDAD Y SALUD. Protecciones colectivas	Fecha: OCTUBRE 2017	Número de plano:  <div>3</div>
 	Autor del Proyecto: NATALIA MOVILLA FEIJOO			Escala: S/E	
	ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS			Hoja 3 de 18	
	Grado en Ingeniería de Obras Públicas UNIVERSIDAD DE A CORUÑA				



SEÑAL MOVIL DE  
APROXIMACION A OBRA



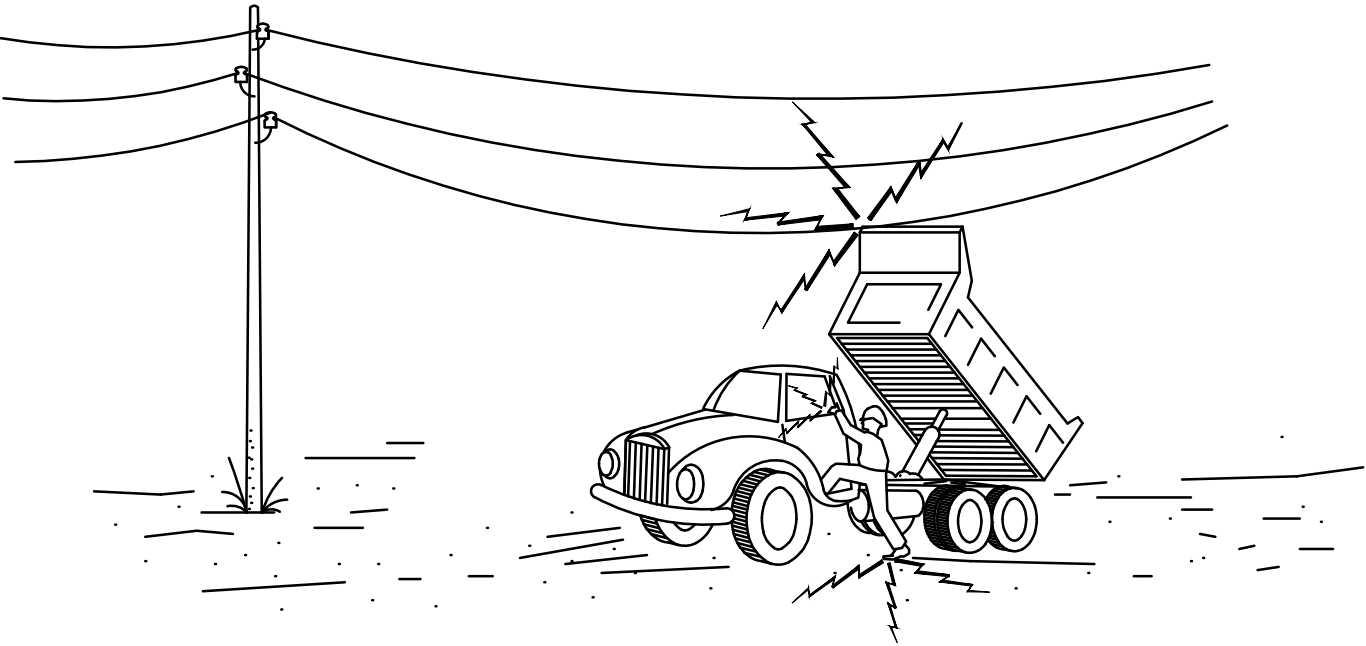
Renovación y acondicionamiento del entorno de la carretera OU-1103 en el tramo Arnuide-Os Milagros		Firma: 	Título del Plano:  SEGURIDAD Y SALUD. Protecciones colectivas	Fecha: OCTUBRE 2017	Número de plano:  3
 	Autor del Proyecto: NATALIA MOVILLA FEIJOO			Escala: S/E	
	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS		Grado en Ingeniería de Obras Públicas UNIVERSIDAD DE A CORUÑA		Hoja 4 de 18



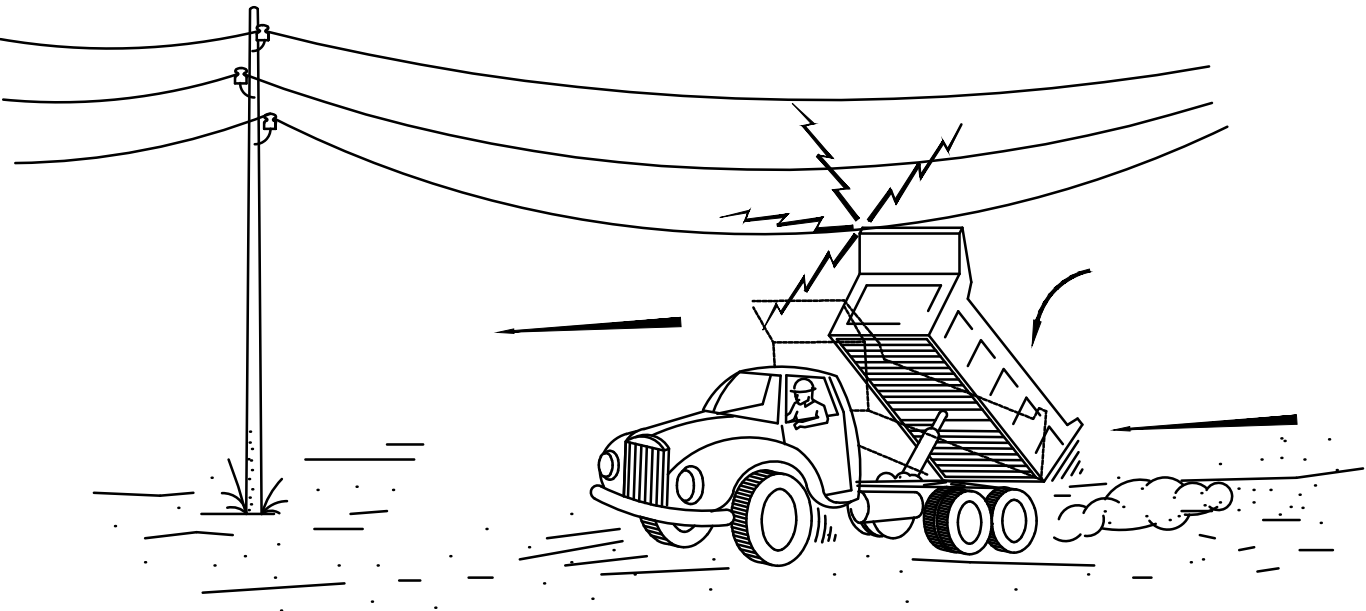


Renovación y acondicionamiento del entorno de la carretera OU-1103 en el tramo Arnalde-Os Milagros		Firma:	Título del Plano: SEGURIDAD Y SALUD. Protecciones colectivas	Fecha: OCTUBRE 2017	Número de plano: 3
Autor del Proyecto: NATALIA MOVILLA FEIJOO				Escala: S/E	
 		ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS		Grado en Ingeniería de Obras Públicas UNIVERSIDAD DE A CORUÑA	
				Hoja 5 de 18	

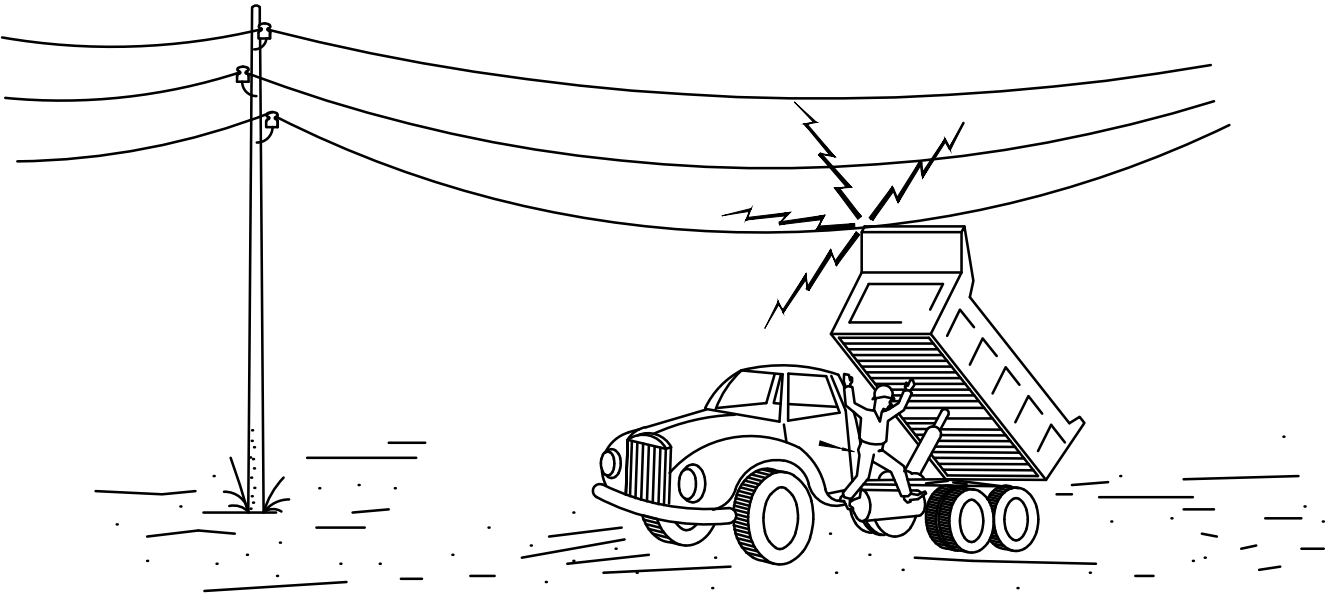
ATENCION AL BASCULANTE



1- EN NINGUN CASO DESCIENDA LENTAMENTE.

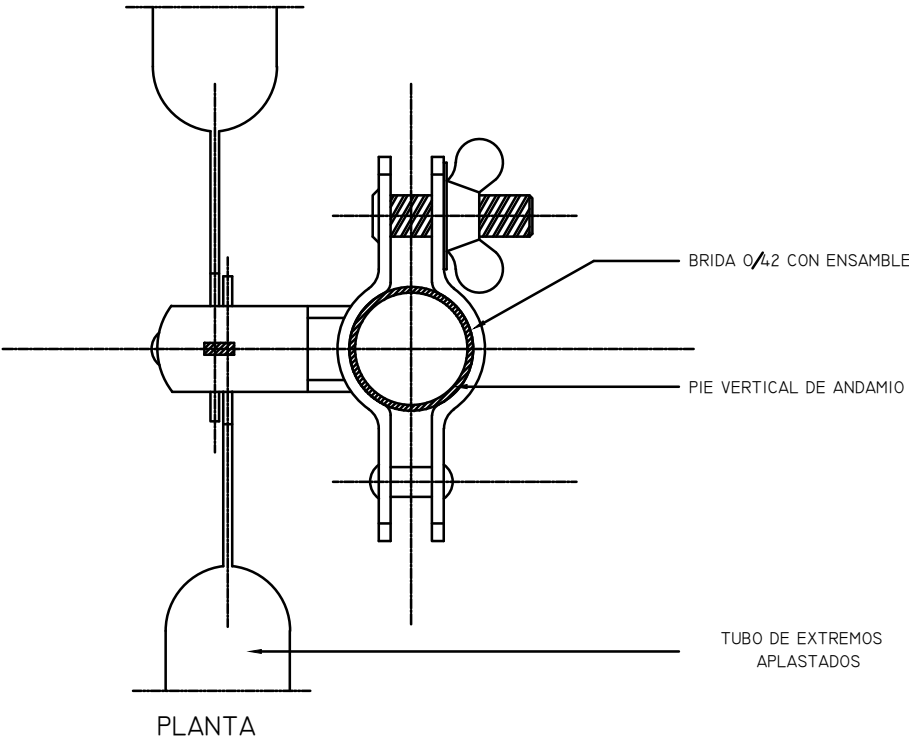
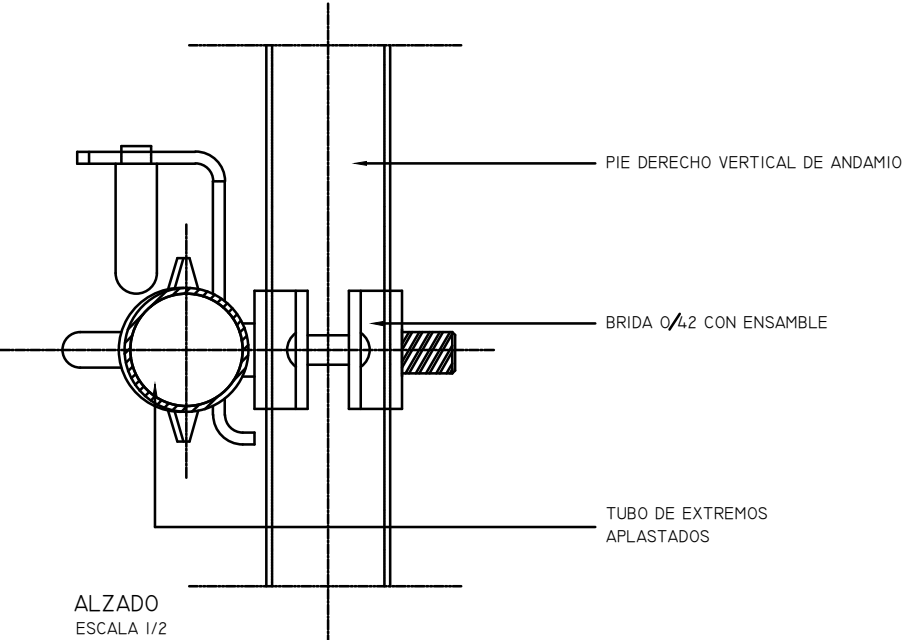
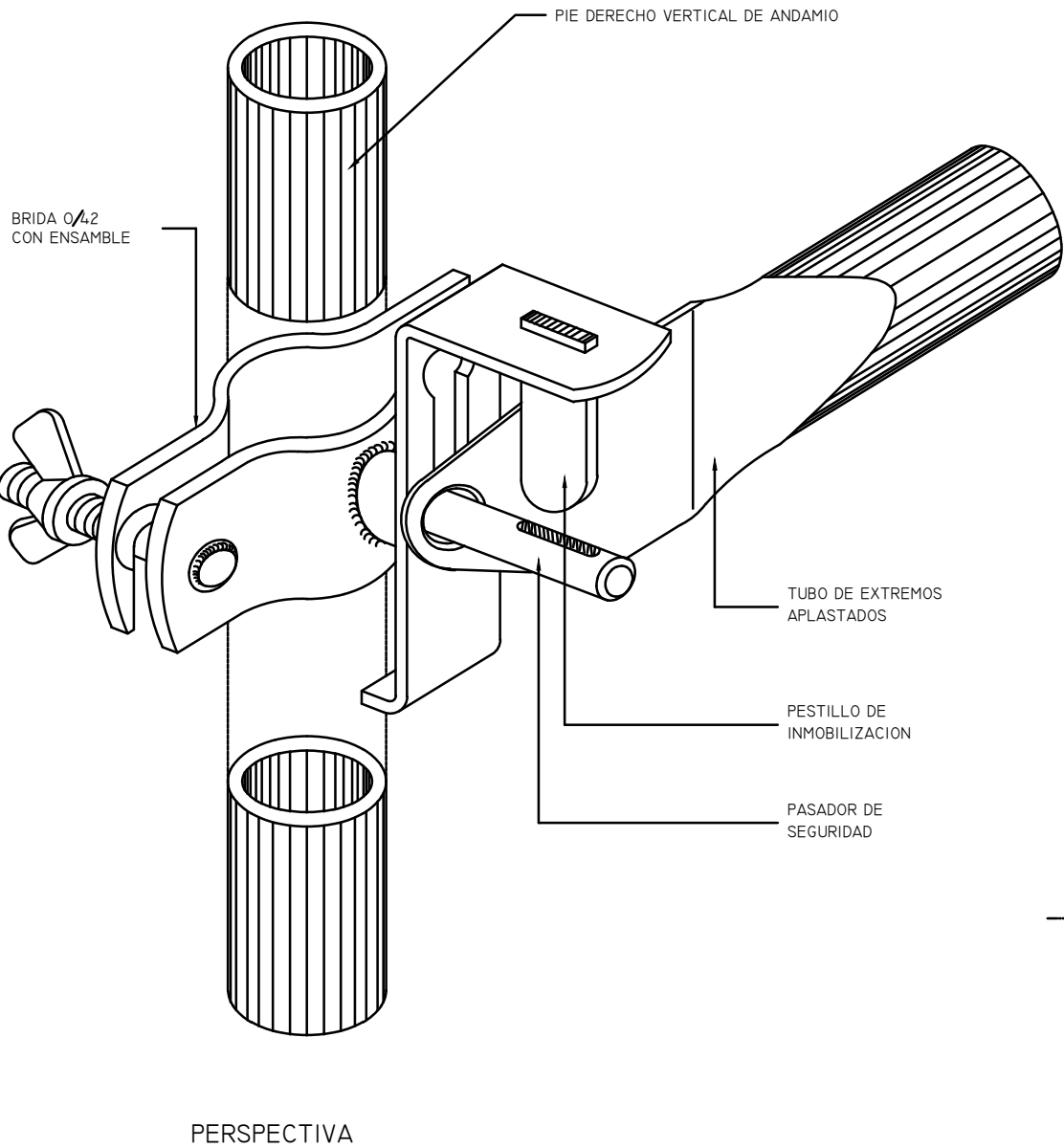


2- SI CONTACTO, NO ABANDONE LA CABINA, INTENTE EN PRIMER LUGAR BAJARLO Y ALEJARSE.



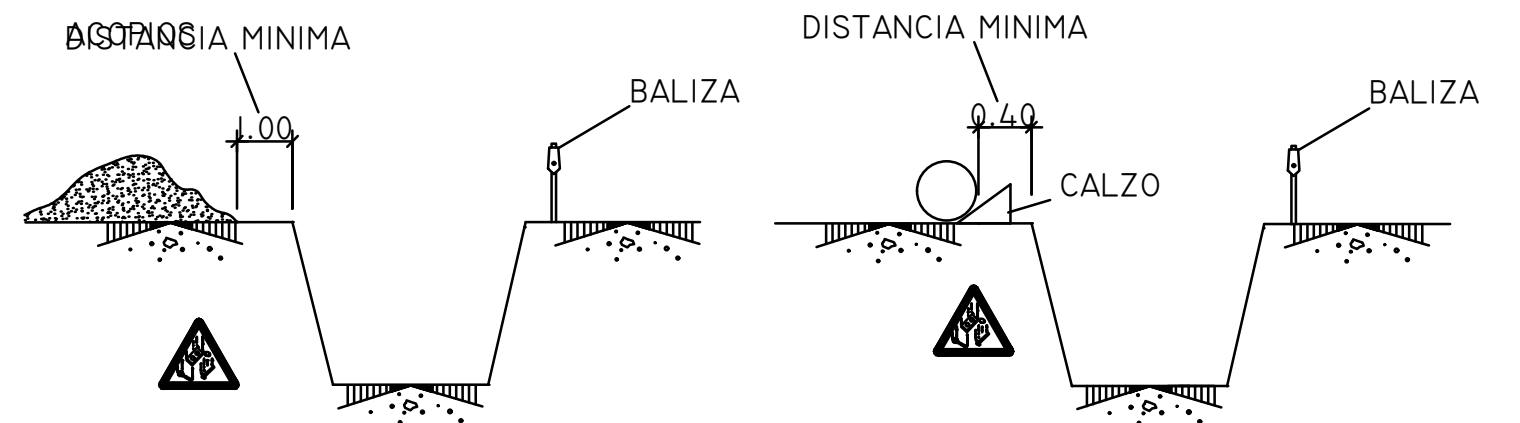
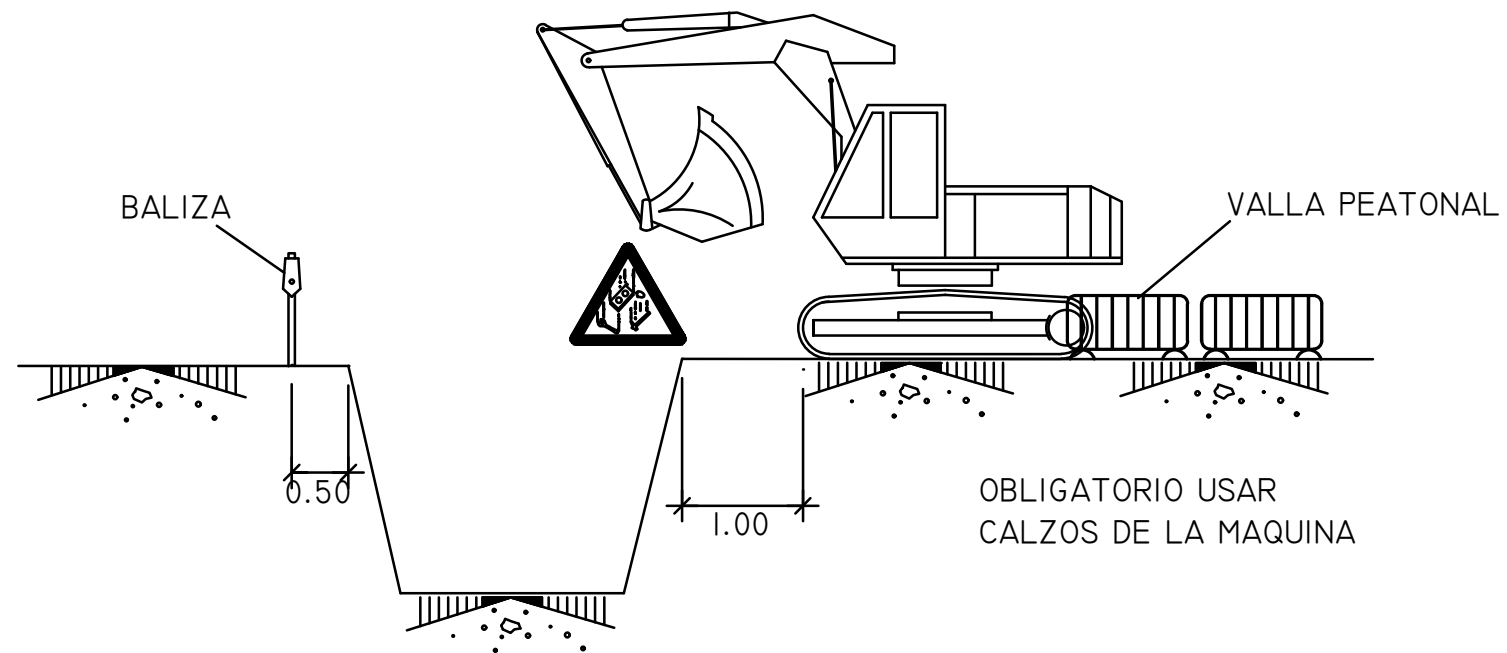
3- SI NO CONSIGUE QUE BAJE, SALTE DEL CAMION LO MAS LEJOS POSIBLE.

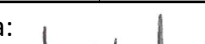
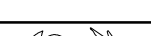
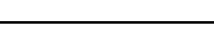
DETALLE DE BARANDILLA DE SEGURIDAD



# EXCAVACIÓN DE ZANJAS. ACOPIOS.

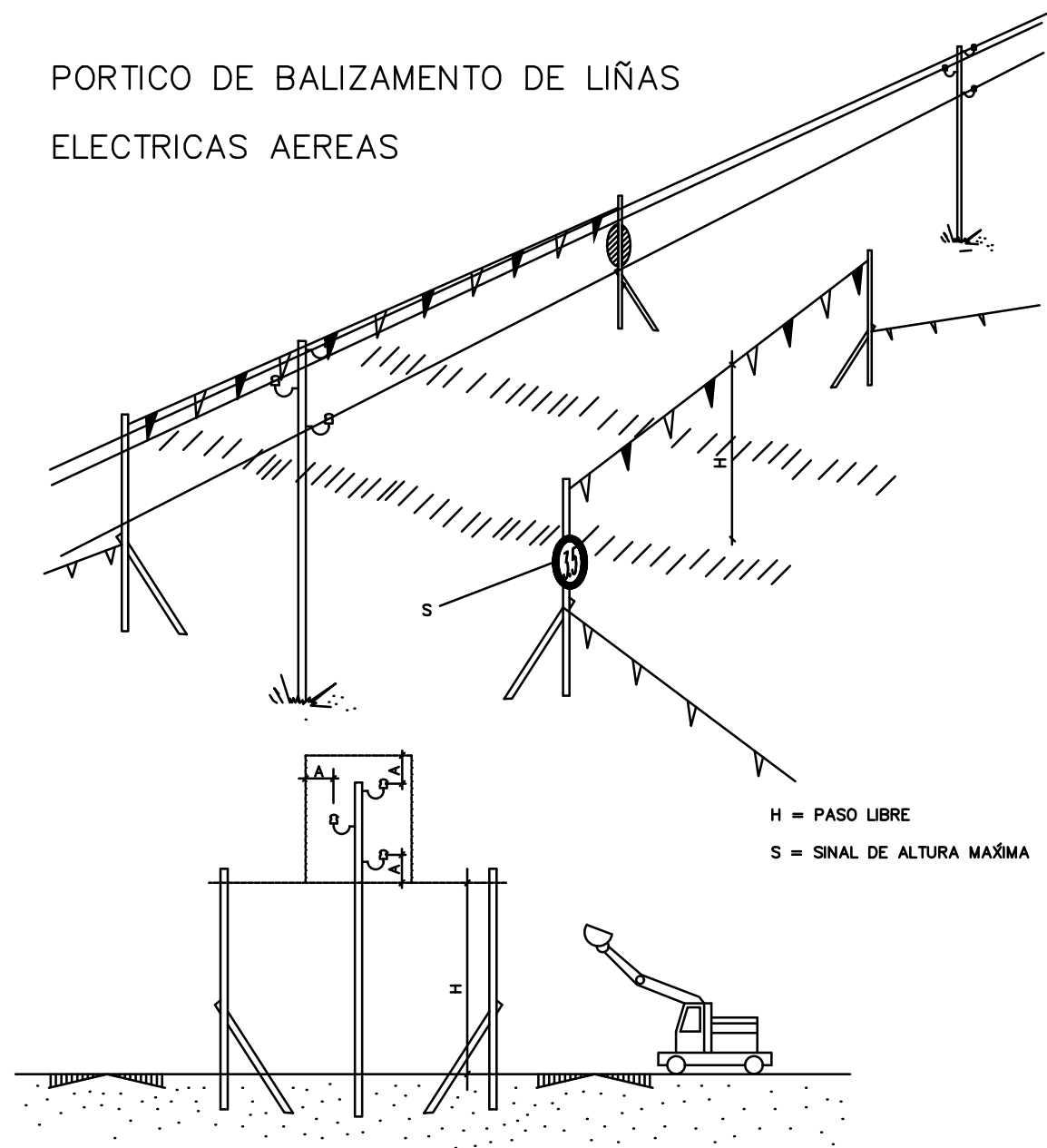
EXCAVACION



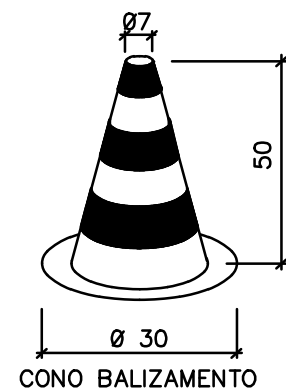
Renovación y acondicionamiento del entorno de la carretera OU-1103 en el tramo Arnalde-Os Milagros		Firma: 	Título del Plano:  SEGURIDAD Y SALUD. Protecciones colectivas	Fecha: OCTUBRE 2017	Número de plano:  3
 	Autor del Proyecto: NATALIA MOVILLA FEIJOO			Escala: S/E	
	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS		Grado en Ingeniería de Obras Públicas	UNIVERSIDAD DE A CORUÑA	Hoja 8 de 18



# PORTICO DE BALIZAMENTO DE LIÑAS ELECTRICAS AEREAS

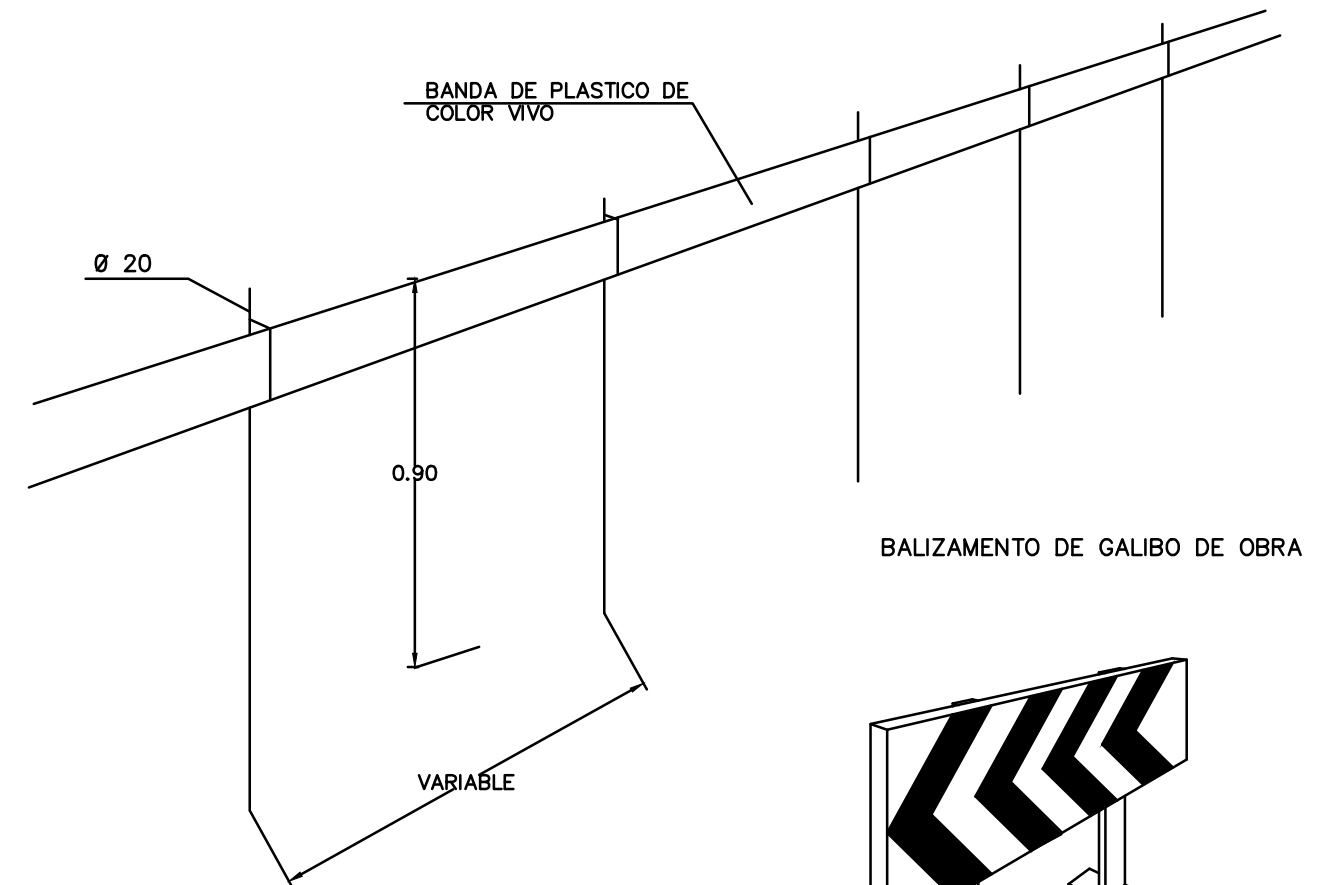


H = PASO LIBRE  
S = SINAL DE ALTURA MÁXIMA

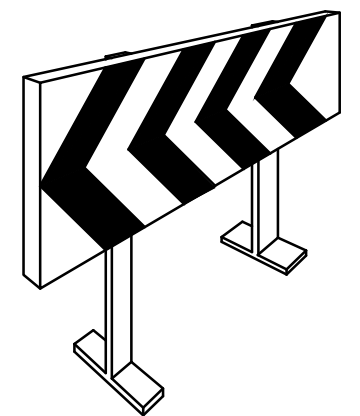


CONO BALIZAMENTO

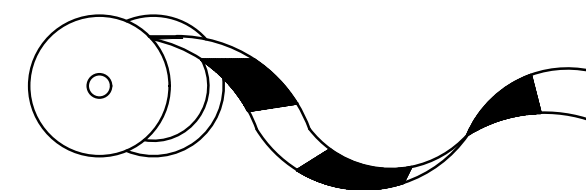
## BANDAS DE BALIZAMENTO DE GALIBO DE OBRA



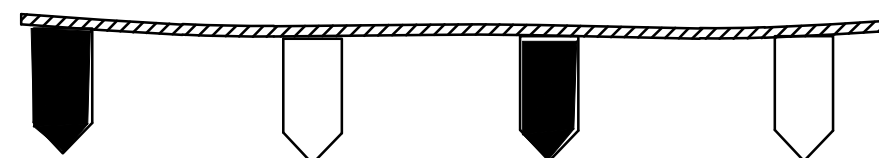
BALIZAMENTO DE GALIBO DE OBRA



VALLAS DESVIO TRAFICO



CINTA BALIZAMENTO



CORDON BALIZAMENTO



Renovación y acondicionamiento del entorno de la carretera OU-1103 en el tramo  
Arnuide-Os Milagros

Firma:

Título del Plano:

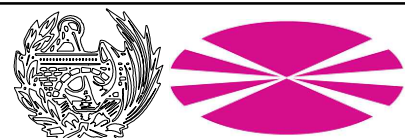
SEGURIDAD Y SALUD. Protecciones colectivas

Fecha:  
OCTUBRE 2017

Escala:  
S/E

Número de plano:

3



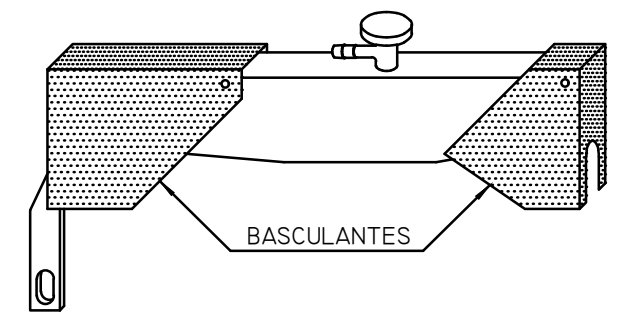
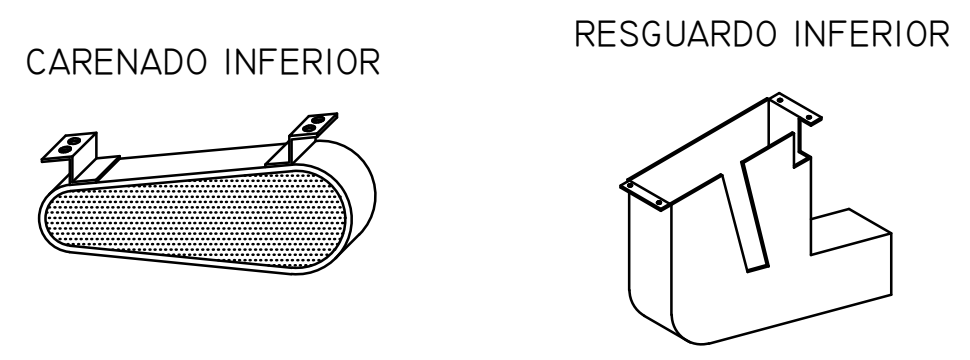
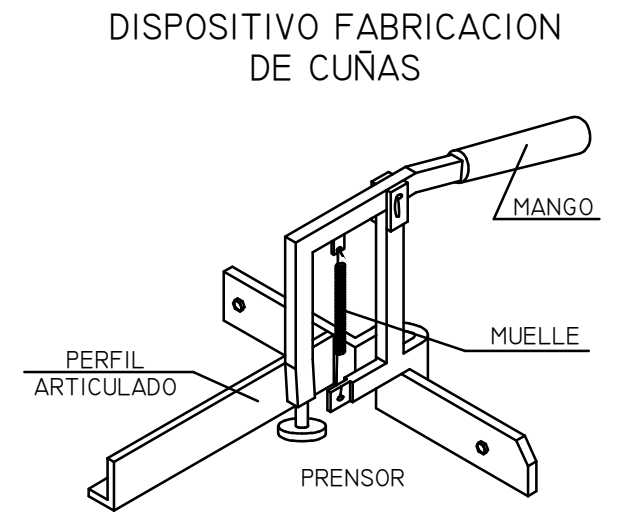
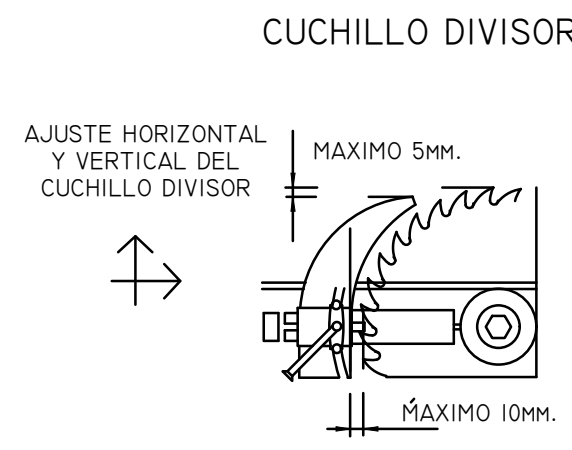
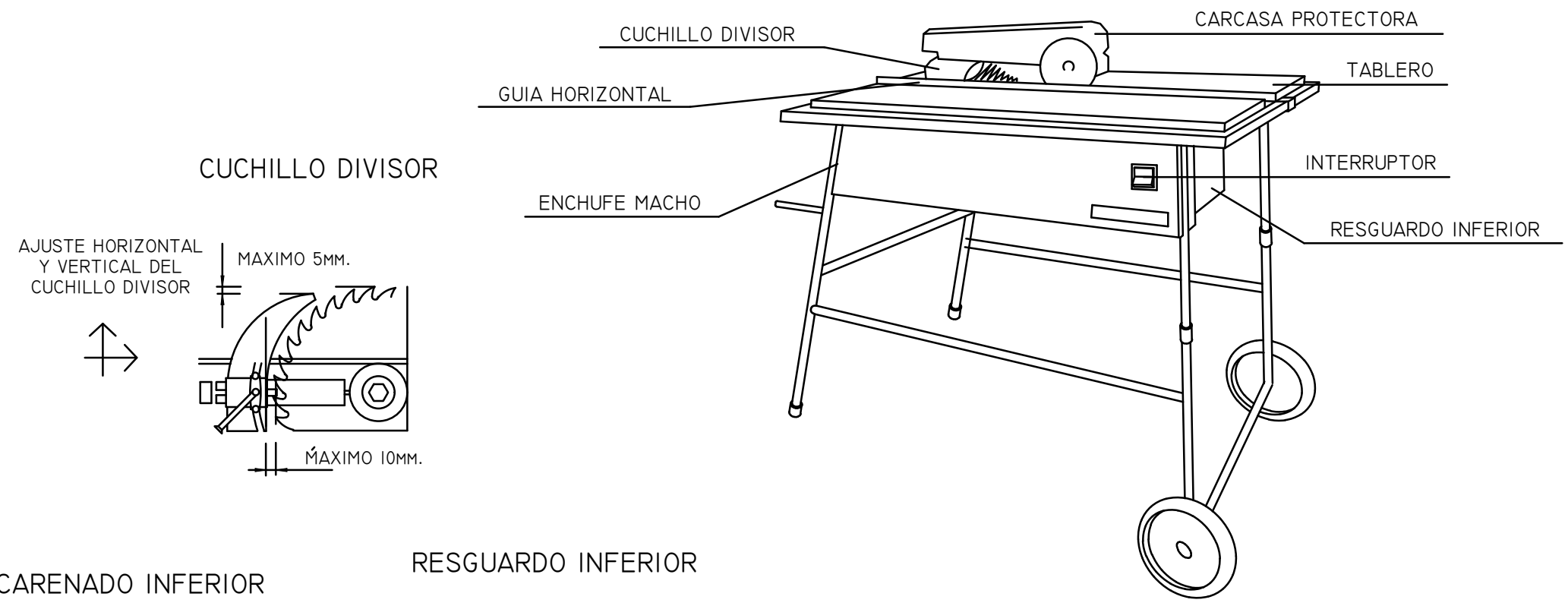
Autor del Proyecto: NATALIA MOVILLA FEIJOO

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

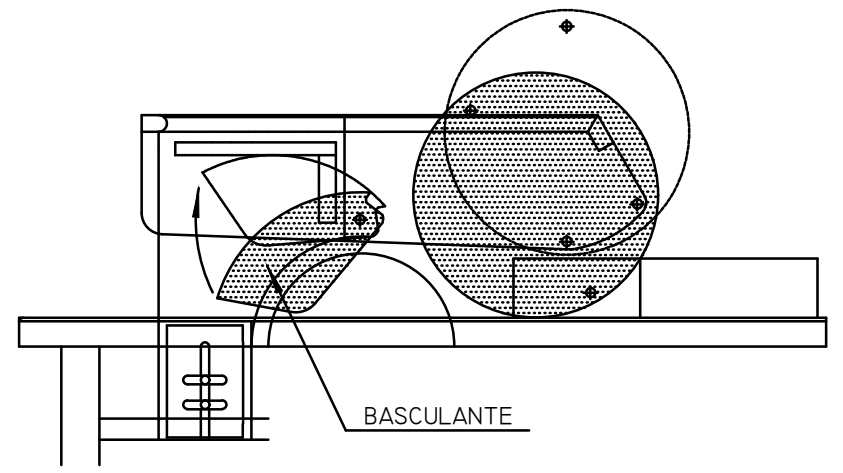
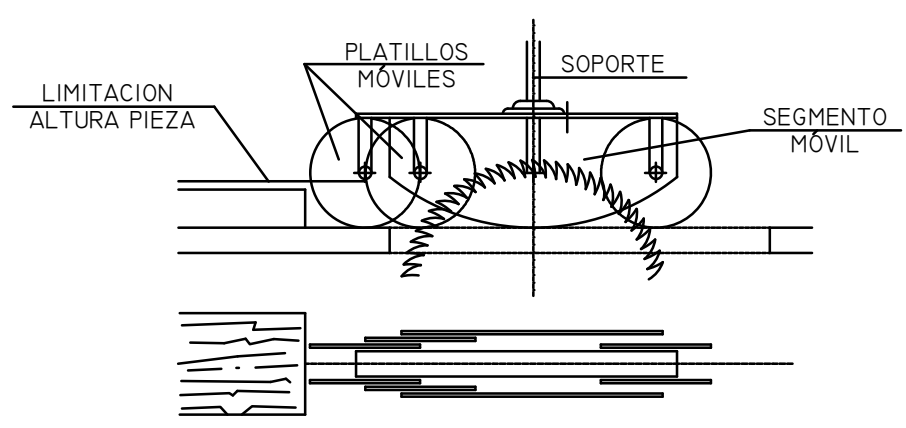
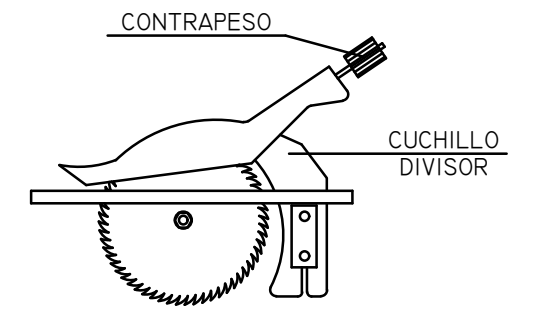
Grado en Ingeniería de Obras Públicas

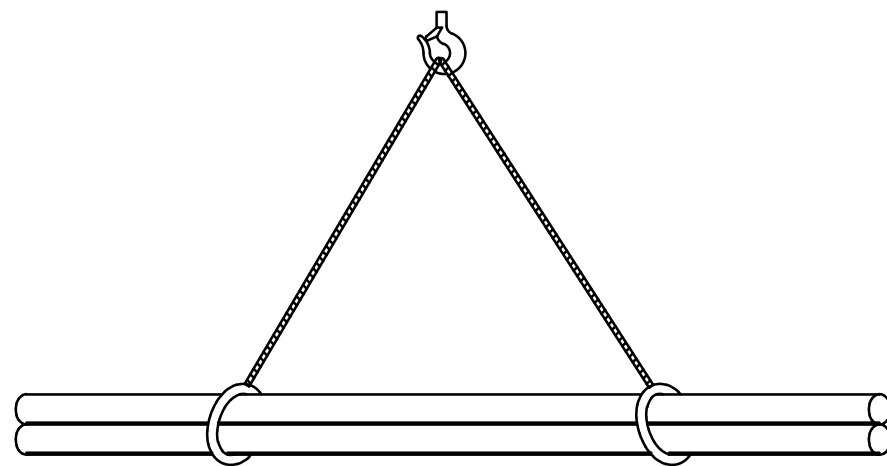
UNIVERSIDAD DE A CORUÑA

Hoja 9 de 18

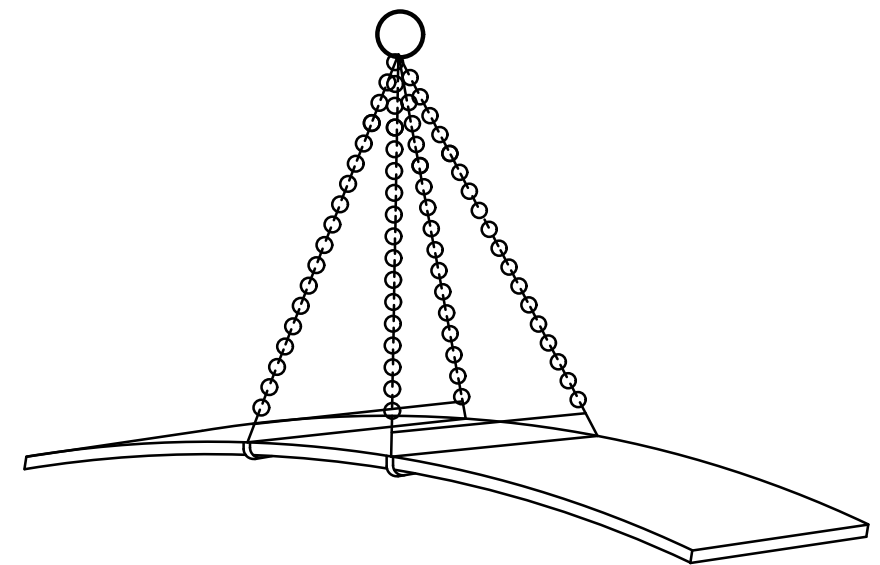


### CARCASAS PROTECTORAS

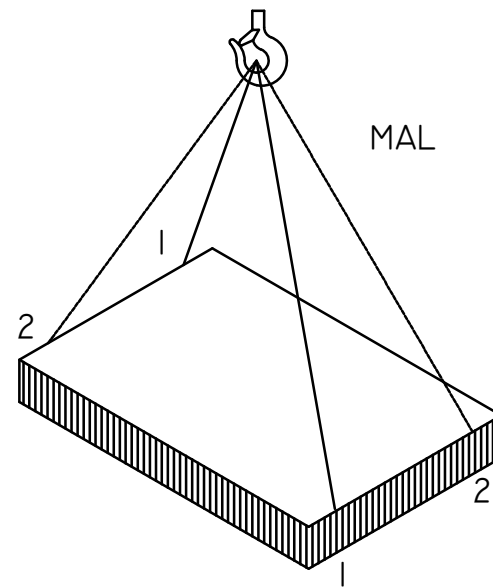




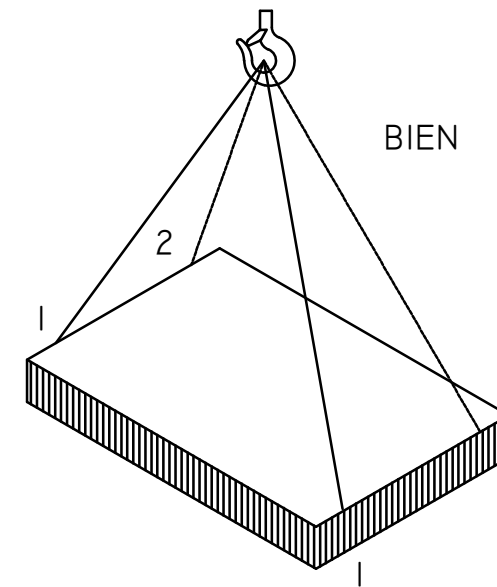
CARGA LARGA (DOS ESLINGAS)



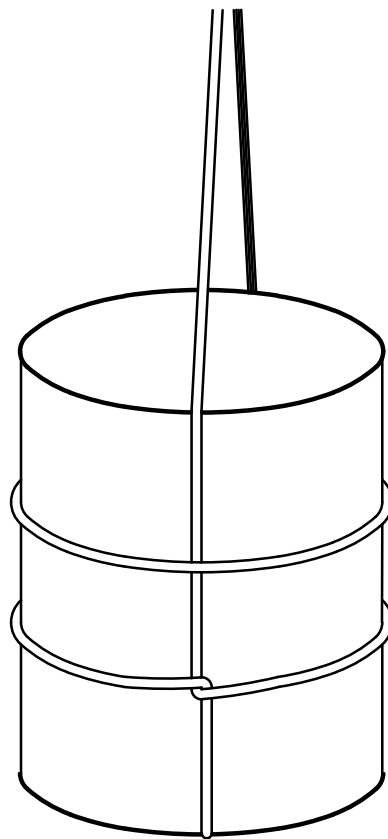
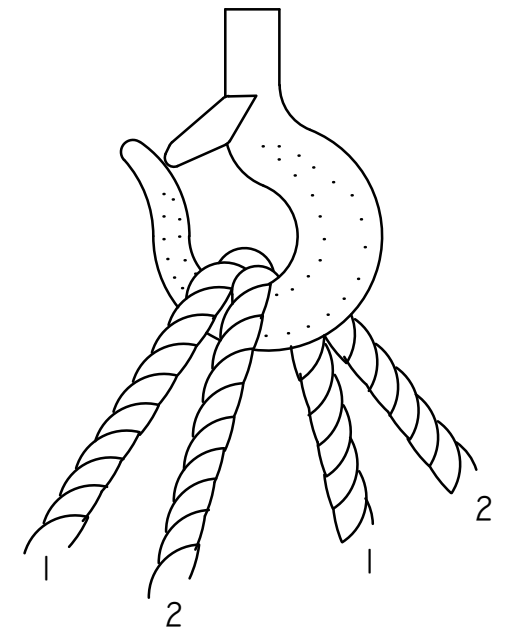
PLANCHA LARGA



MAL

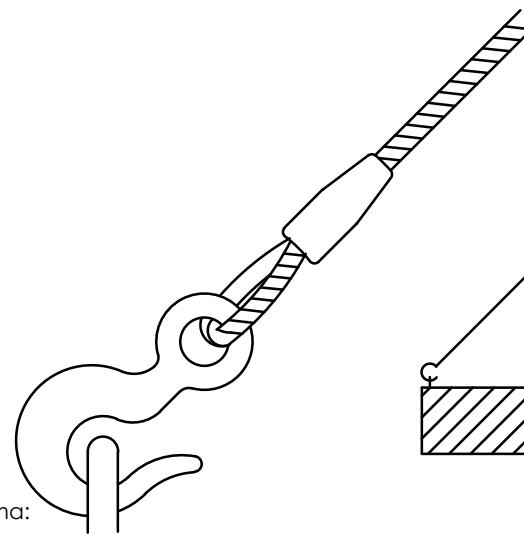


BIEN

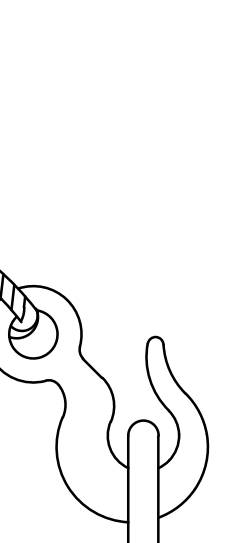
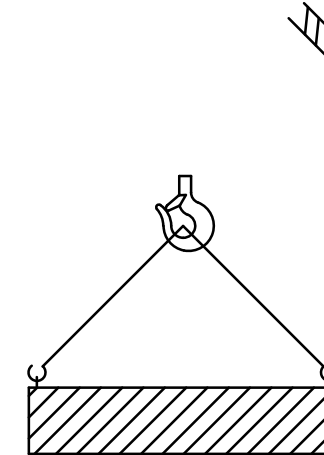
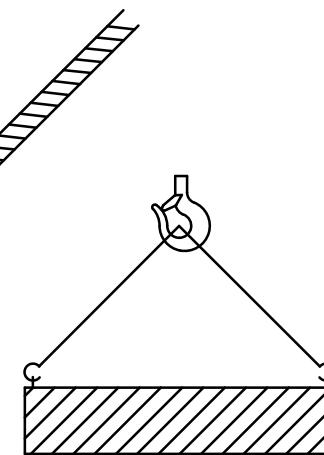


AMARRE DE BIDONES

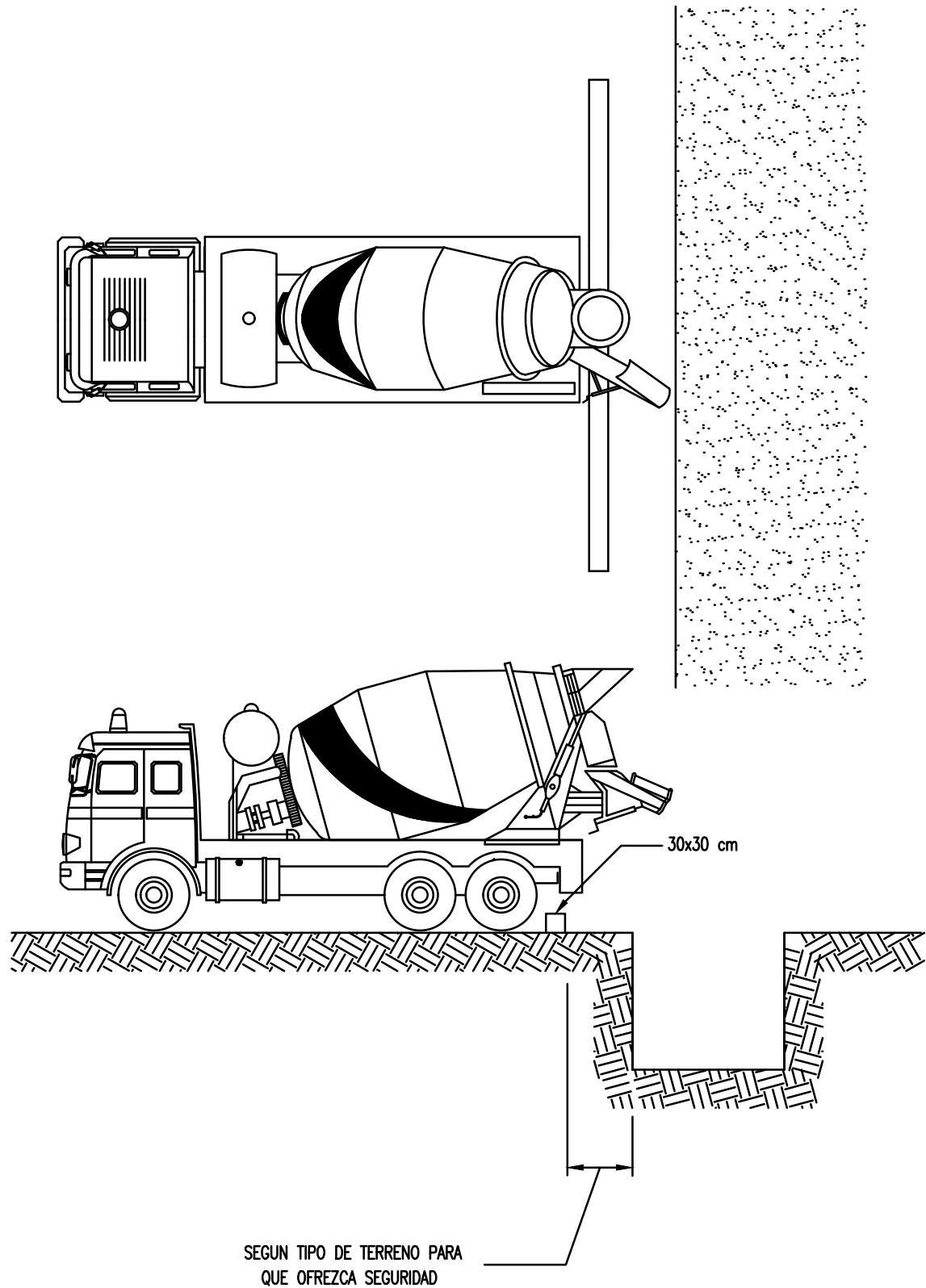
CARGA CON DOS ESLINGAS SIN FIN



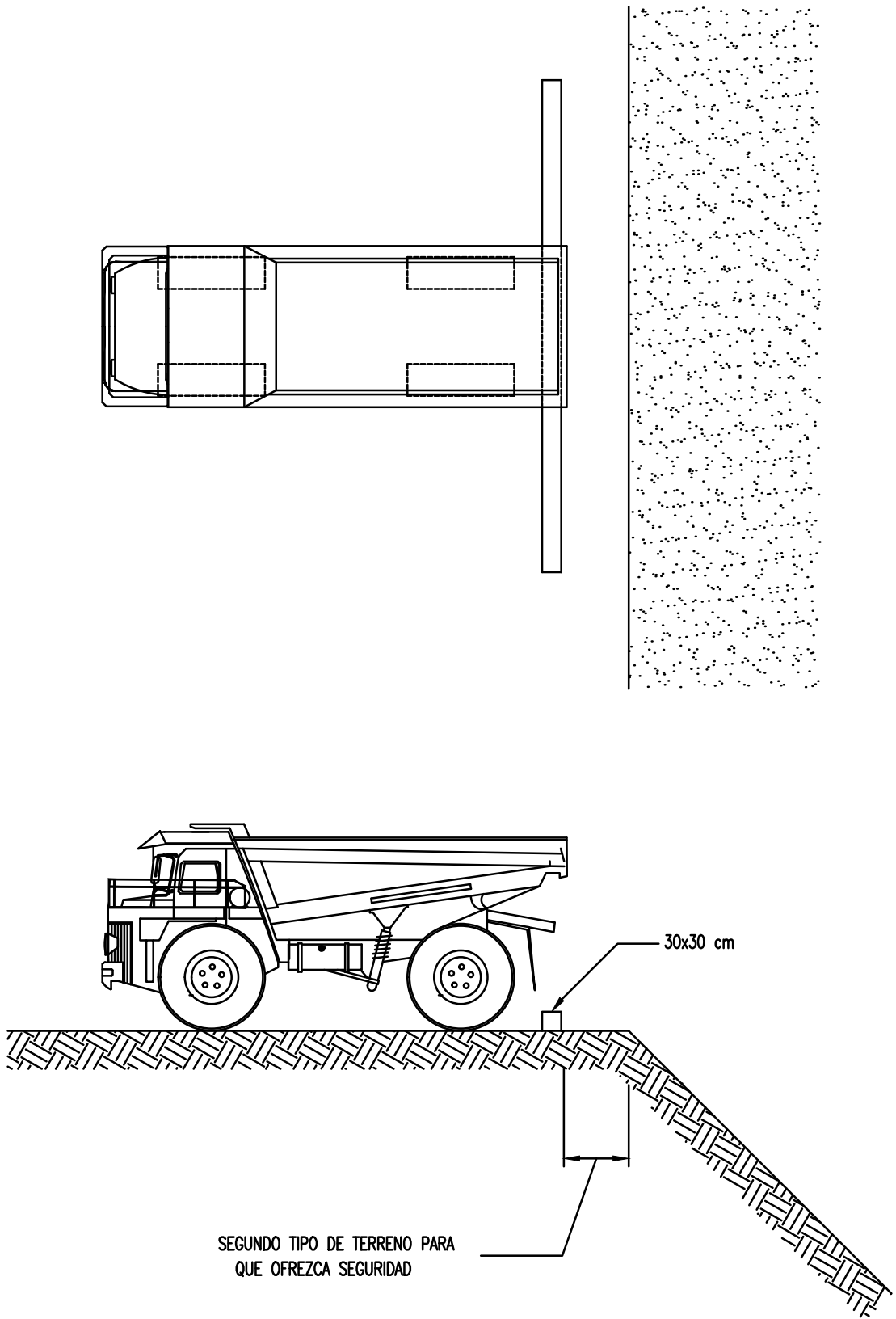
Firma:



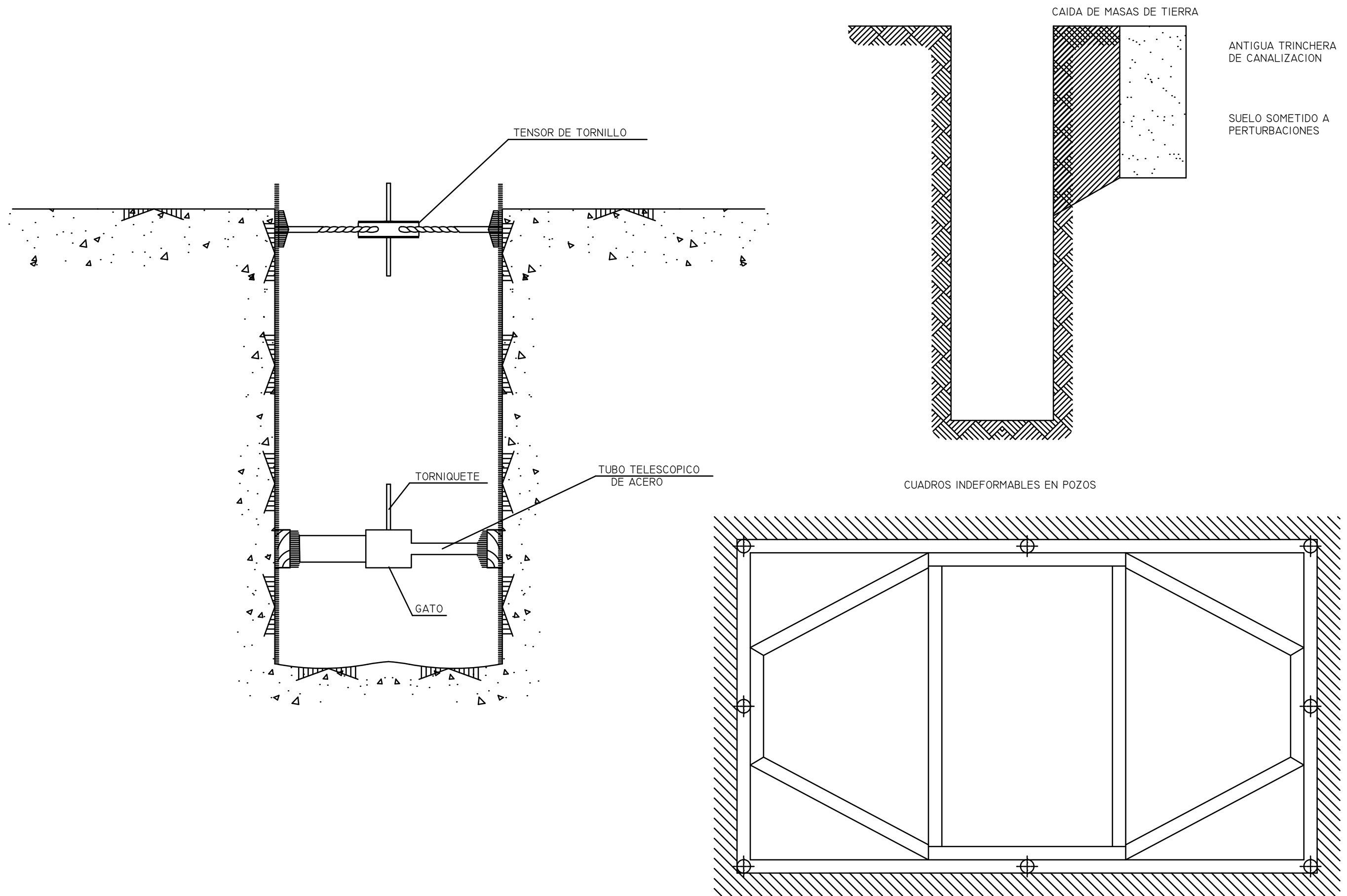
TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE HORMIGON

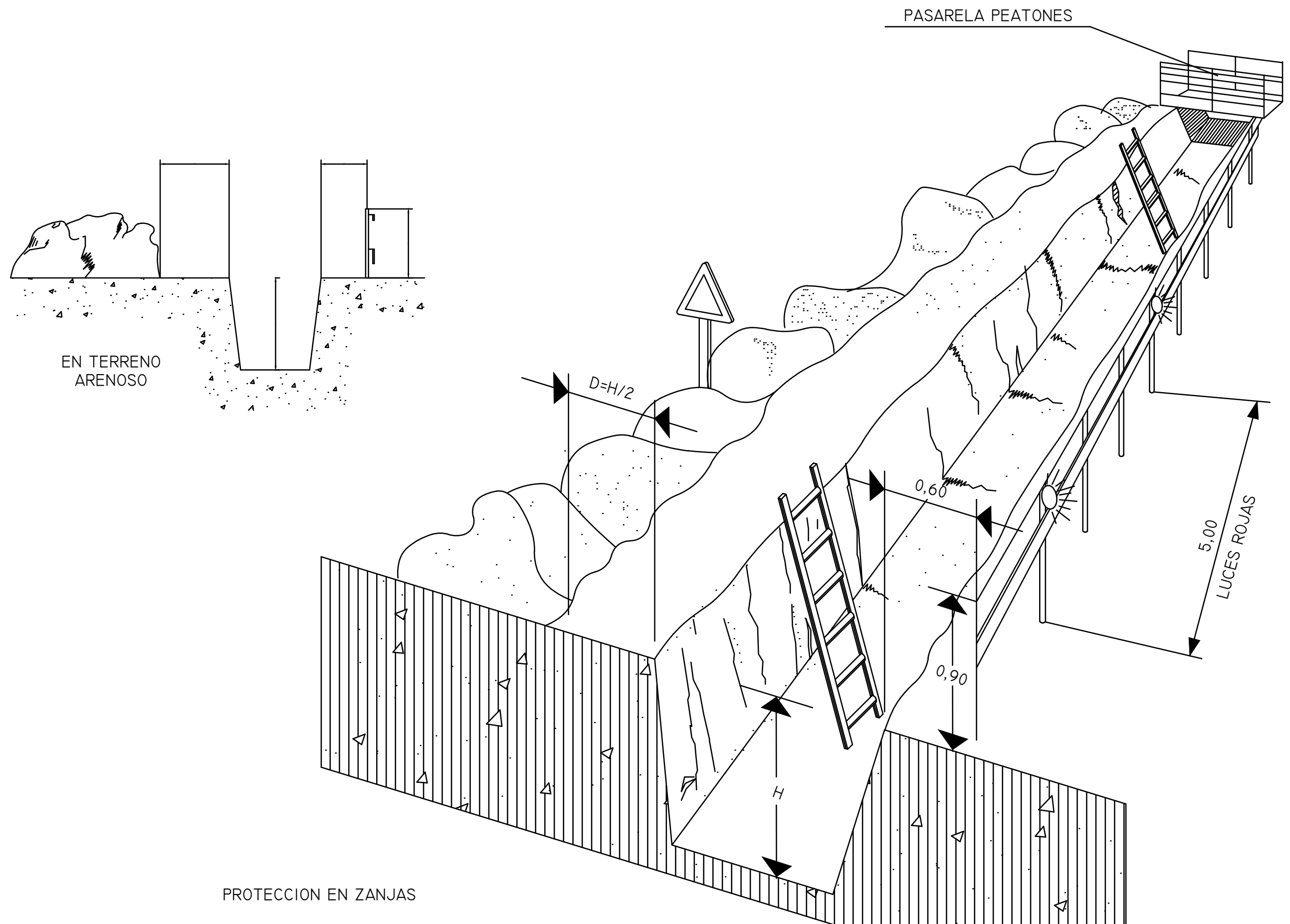





TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS



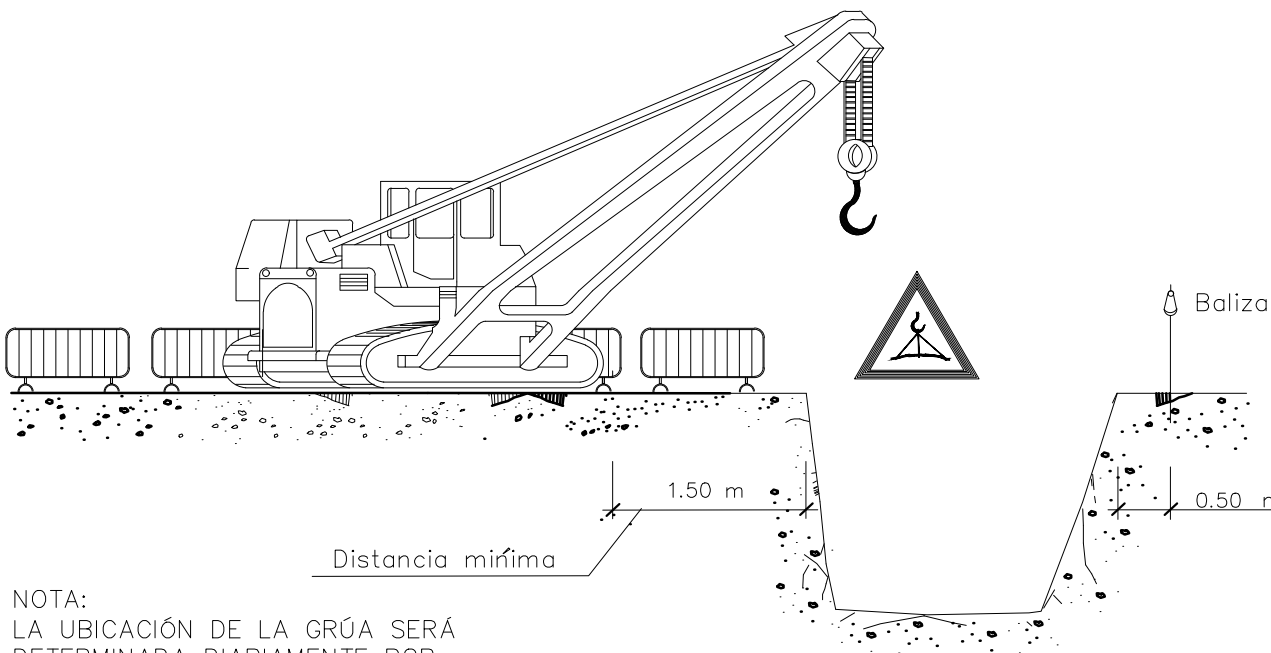
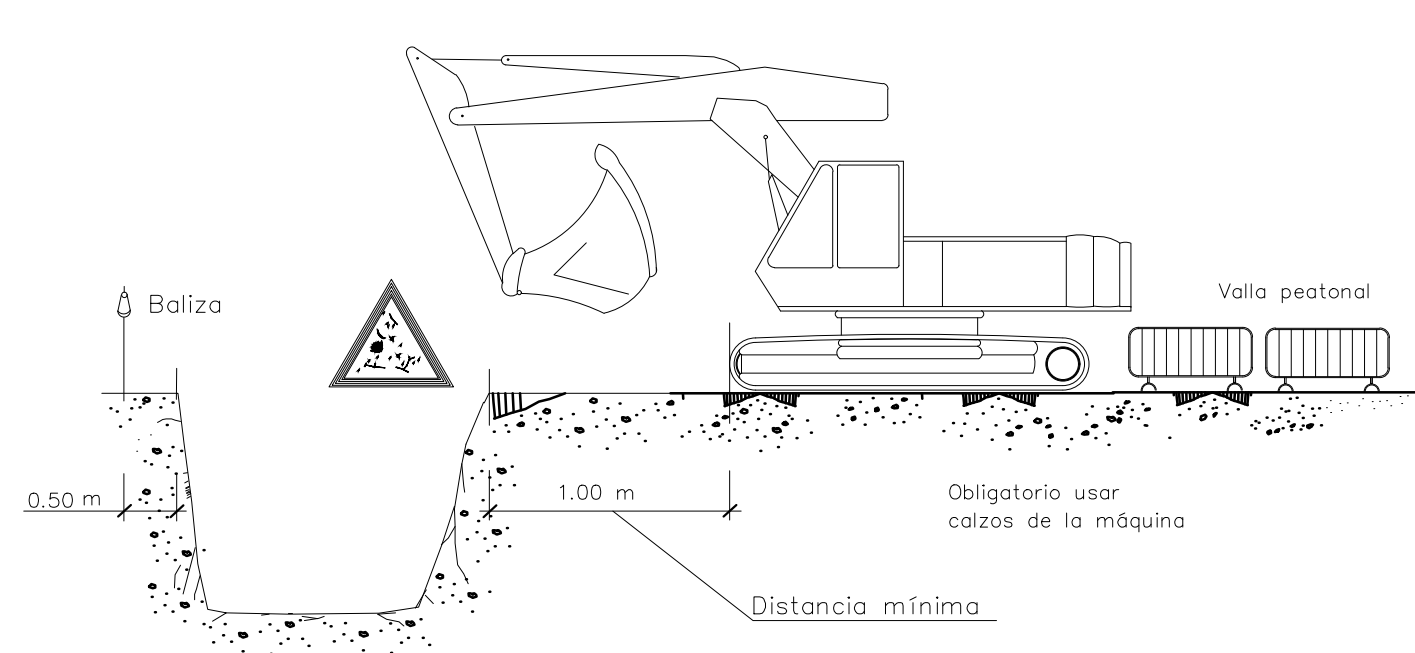






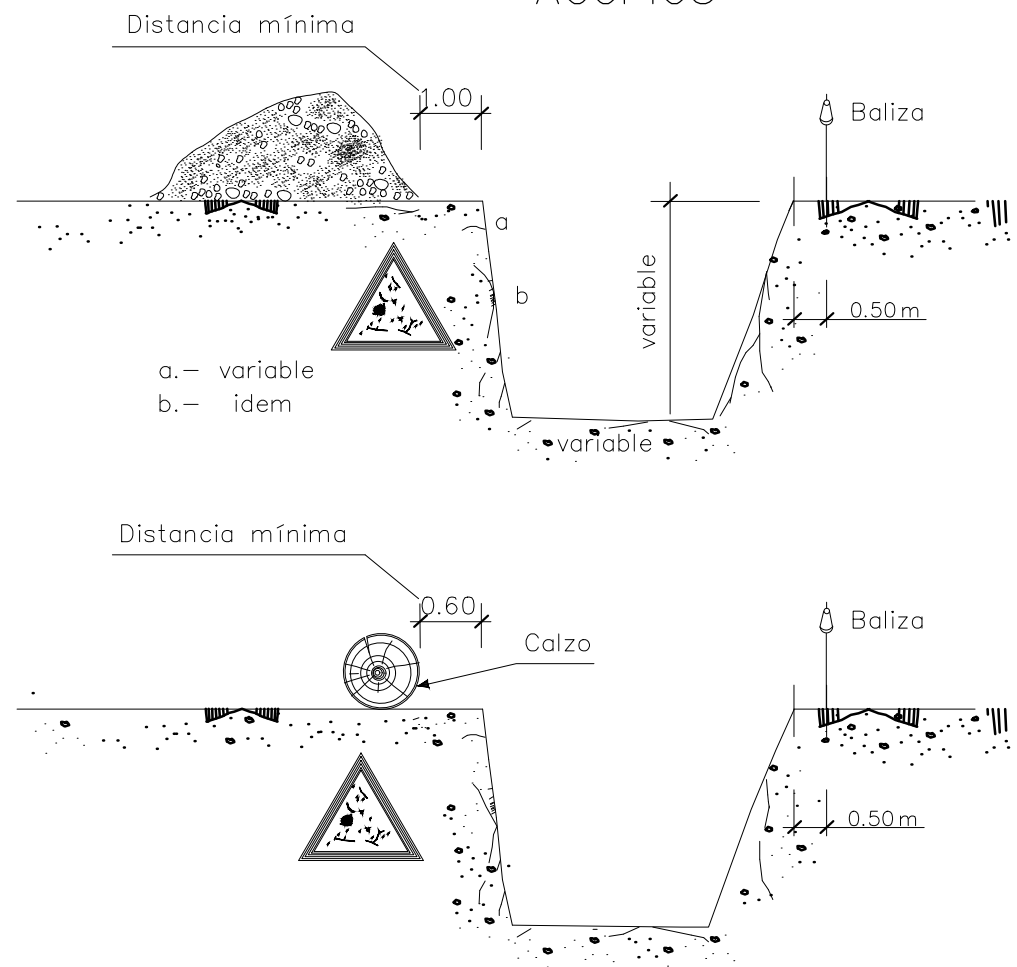
Renovación y acondicionamiento del entorno de la carretera OU-1103 en el tramo Arnauide-Os Milagros		Firma: 	Título del Plano:  SEGURIDAD Y SALUD. Protecciones colectivas	Fecha: OCTUBRE 2017	Número de plano:  <div>3</div>
 				Escala: S/E	
		ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS		Grado en Ingeniería de Obras Públicas UNIVERSIDAD DE A CORUÑA	

ESCAVACIÓN

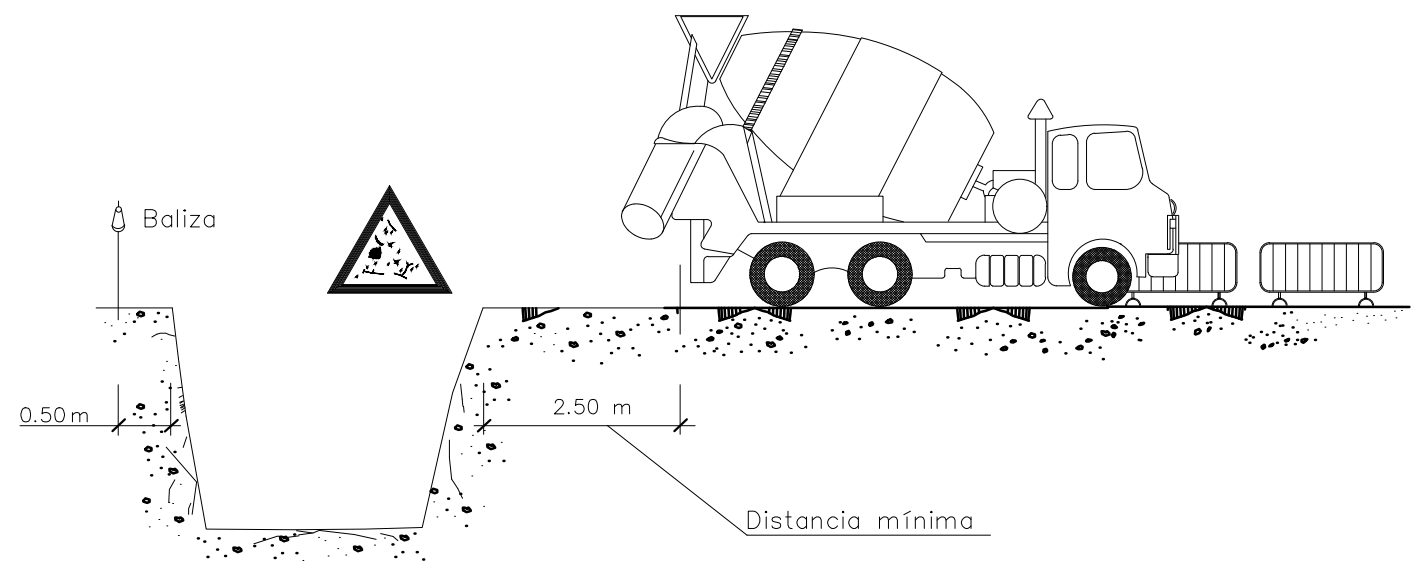


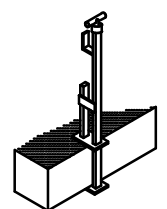
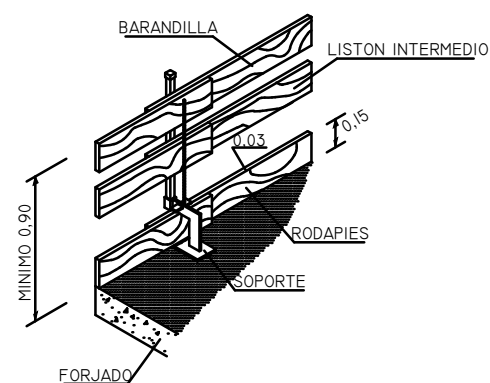
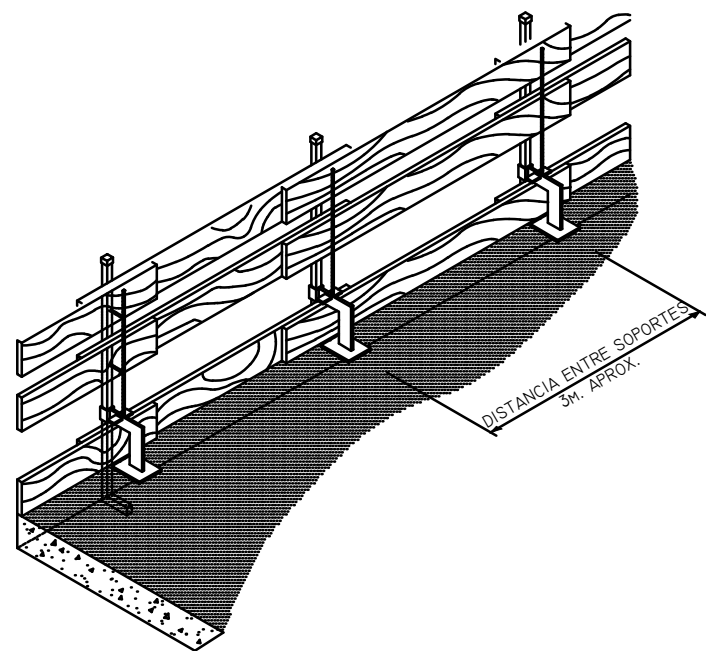
NOTA:  
LA UBICACIÓN DE LA GRÚA SERÁ  
DETERMINADA DIARIAMENTE POR  
EL TÉCNICO DE SEGURIDAD

ACOPIOS



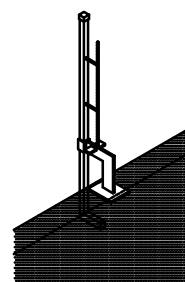
ELEMENTOS VIBRATORIOS



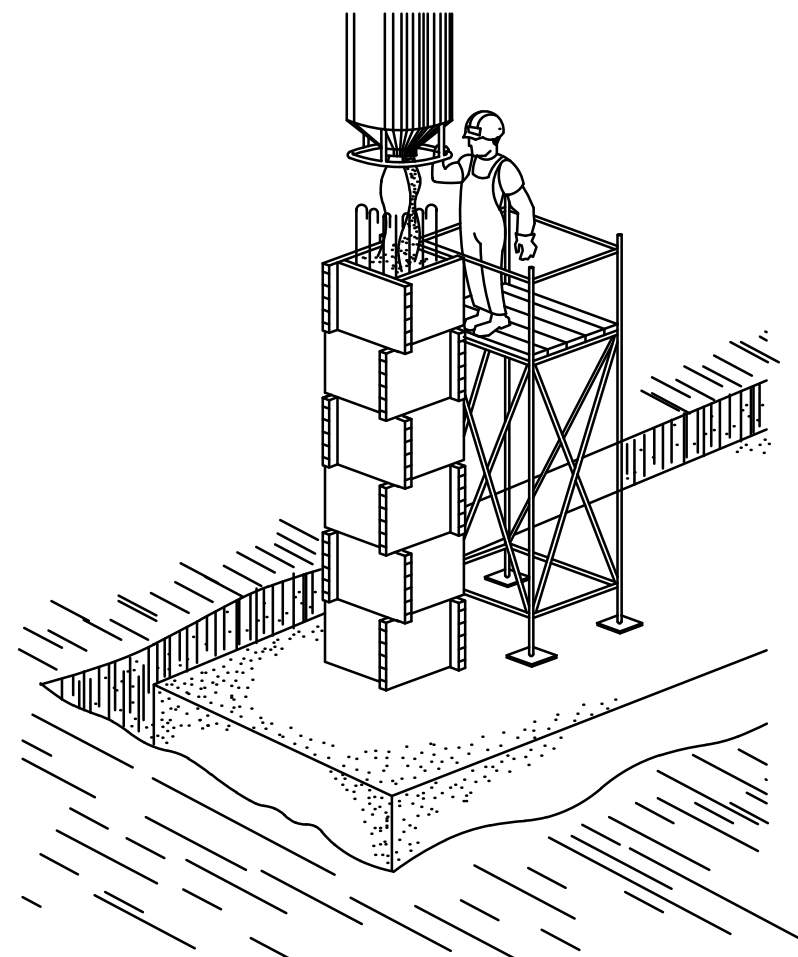


CON HUSILLO

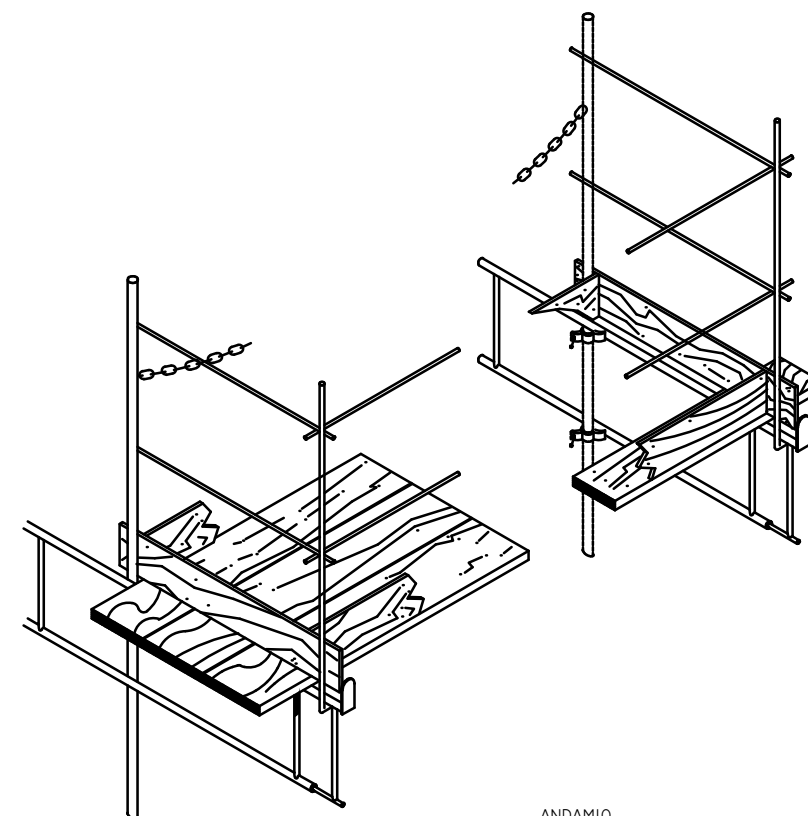
LA MADERA UTILIZADA HABRA SIDO PREVIAMENTE SELECCIONADA Y NO SE USARA PARA OTRO FIN.



CON CUNA



HORMIGONADO DE PILAS

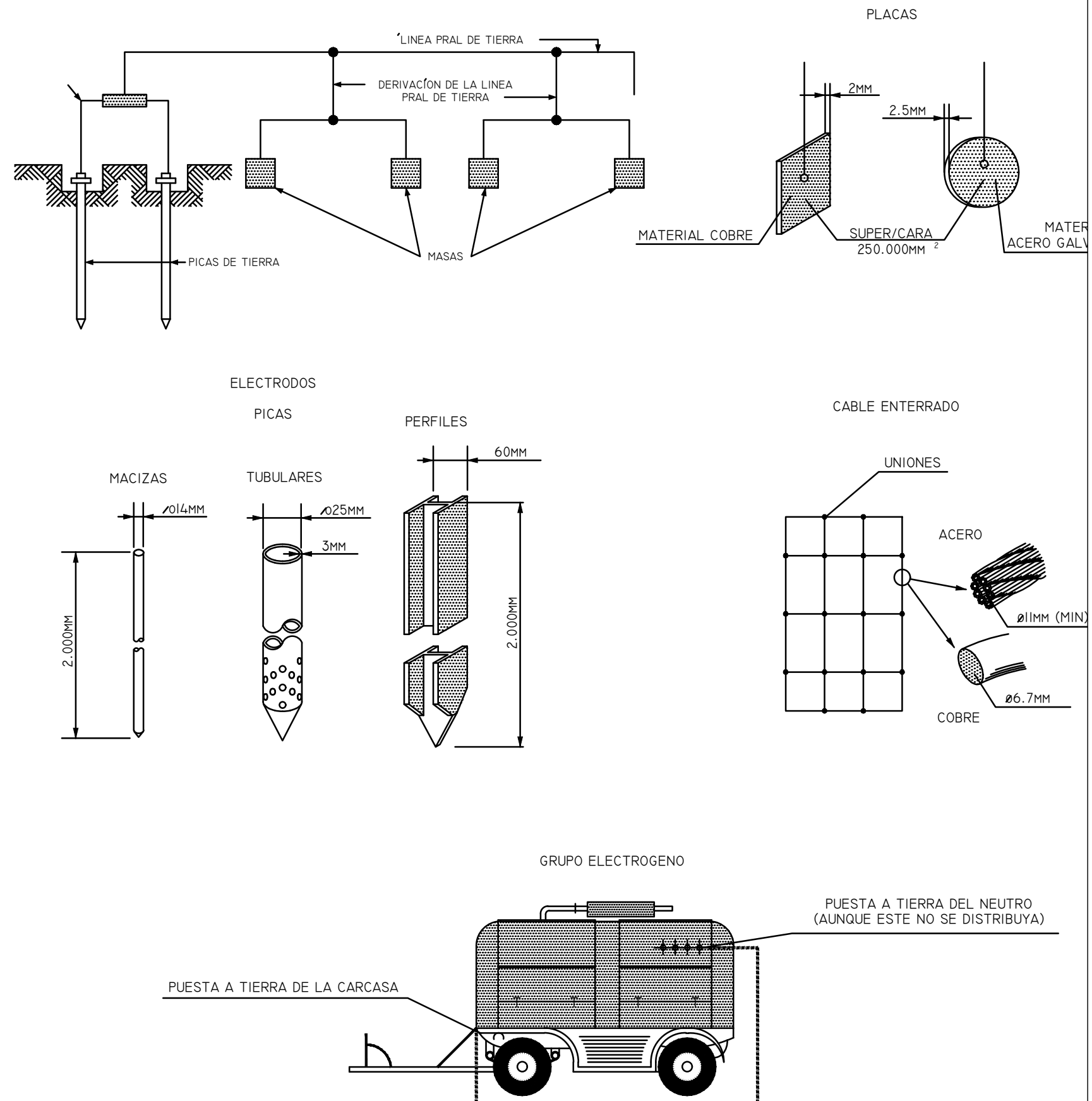
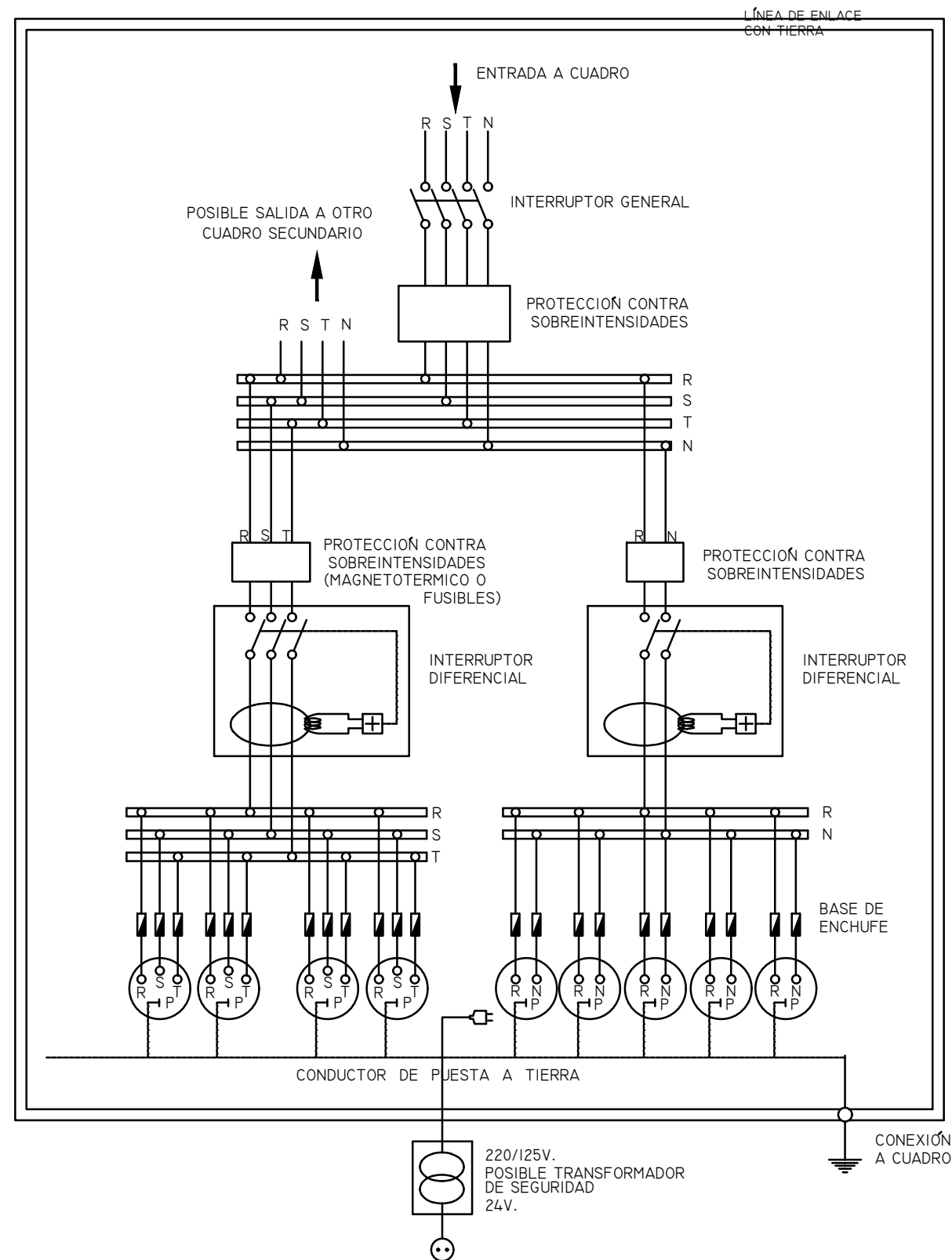


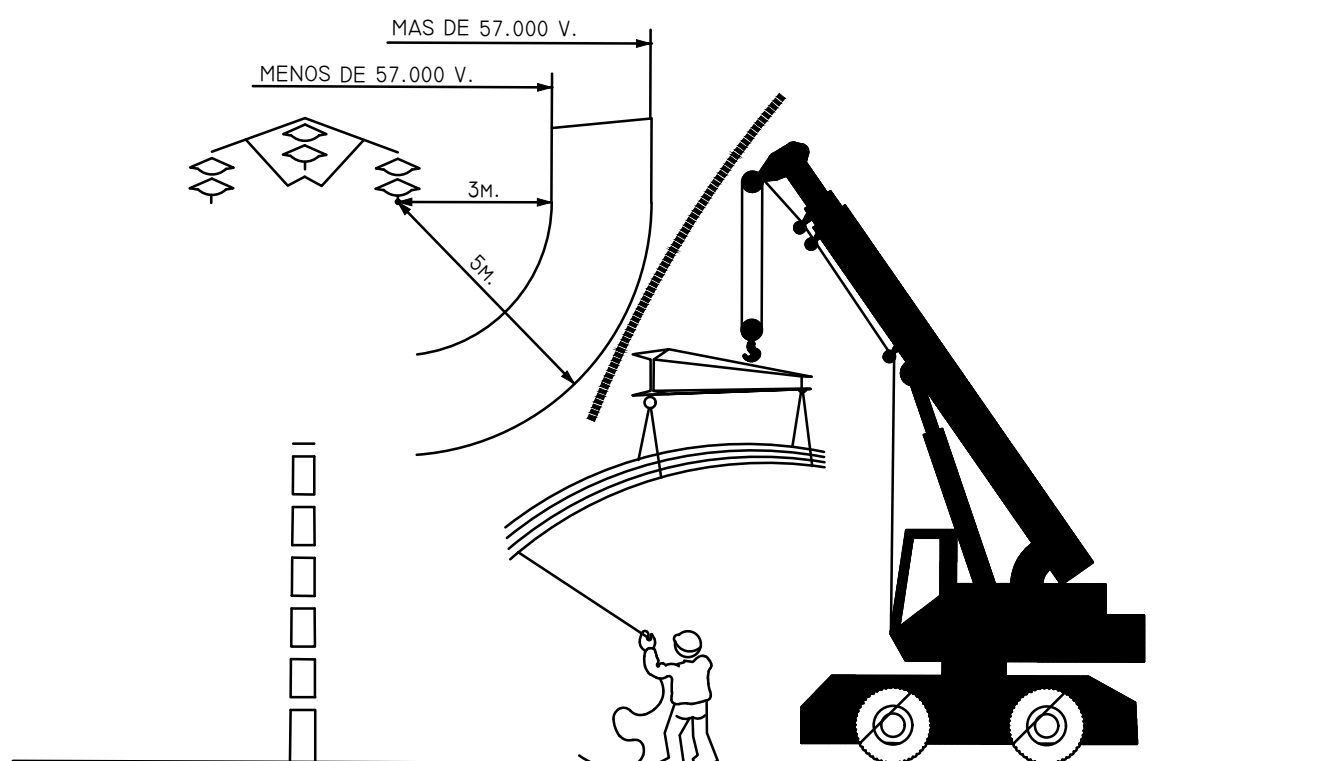
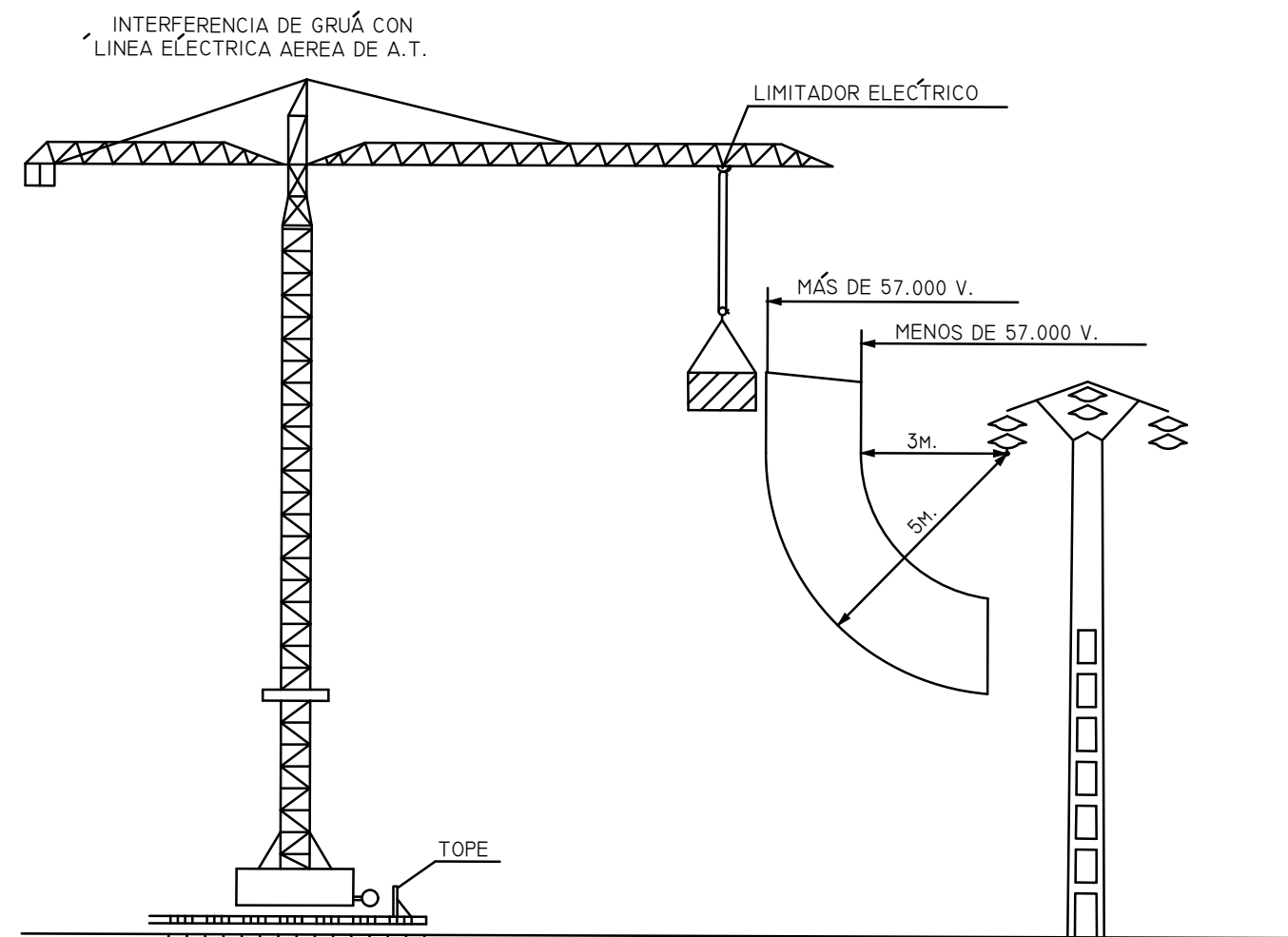
ANDAMIO

Renovación y acondicionamiento del entorno de la carretera OU-1103 en el tramo Arnuide-Os Milagros		Firma: 	Título del Plano:	Fecha: OCTUBRE 2017	Número de plano:  3
 	Autor del Proyecto: NATALIA MOVILLA FEIJOO		SEGURIDAD Y SALUD. Protecciones colectivas	Escala: S/E	
	ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS			Grado en Ingeniería de Obras Públicas UNIVERSIDAD DE A CORUÑA	
					Hoja 16 de 18

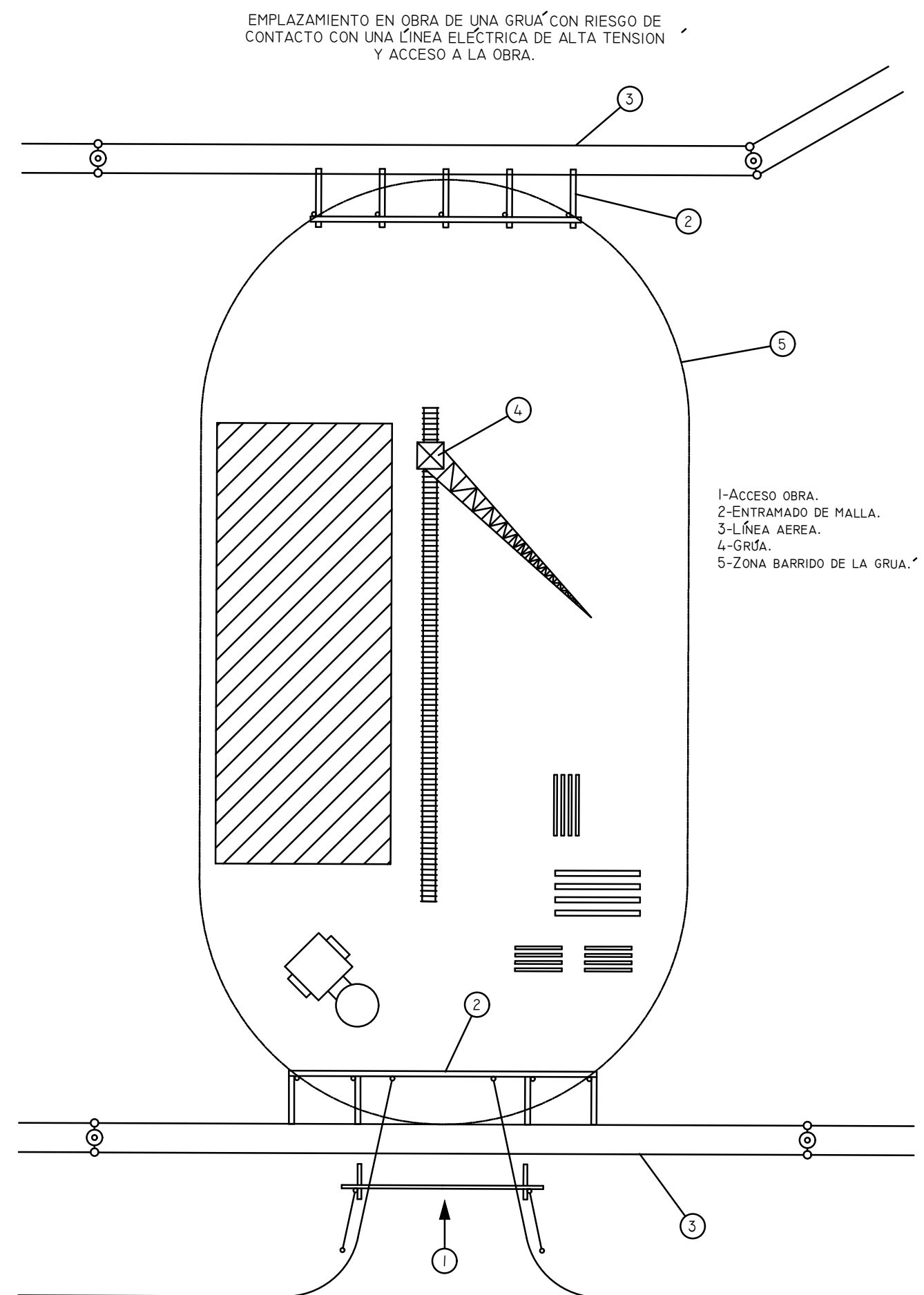


# CUADRO DE ALIMENTACION A OBRA ESQUEMA DE INSTALACION



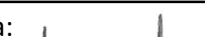




Firma:










Escala: DETALLE DE CALZO  
S/E

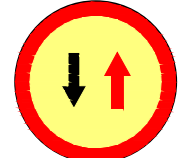
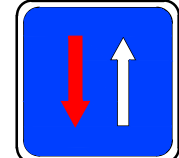
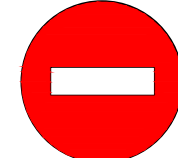

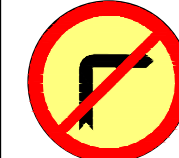

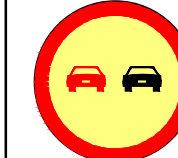
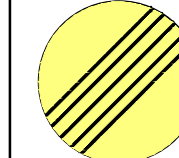
Plano N°:

Renovación y acondicionamiento del entorno de la carretera OU-1103 en el tramo Arnude-Os Milagros		Firma: 	Título del Plano:	Fecha:	Número de plano:
 	Autor del Proyecto: NATALIA MOVILLA FEIJOO		SEGURIDAD Y SALUD. Protecciones colectivas	OCTUBRE 2017	
	ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS		Escala: S/E		3
Grado en Ingeniería de Obras Públicas		UNIVERSIDAD DE A CORUÑA		Hoja 18 de 18	



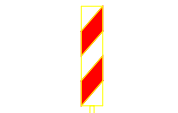
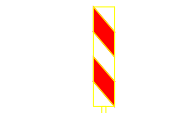
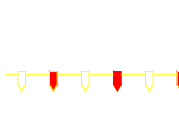
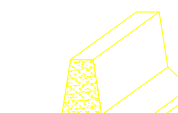

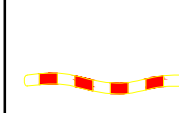
SEÑALES DE PELIGRO

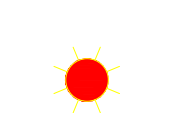
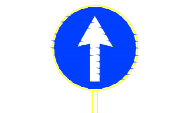

SEÑAL							
CLAVE	TP - 15	TP - 15 A*	TP - 15 B*	TP - 18	TP - 28	TP - 30	TP - 50
DENOMINACIÓN	PERFIL IRREGULAR	RESALTO	BADÉN	OBRAS	PROYECCIÓN DE GRAVILLA	ESCALÓN LATERAL	OTROS PELIGROS

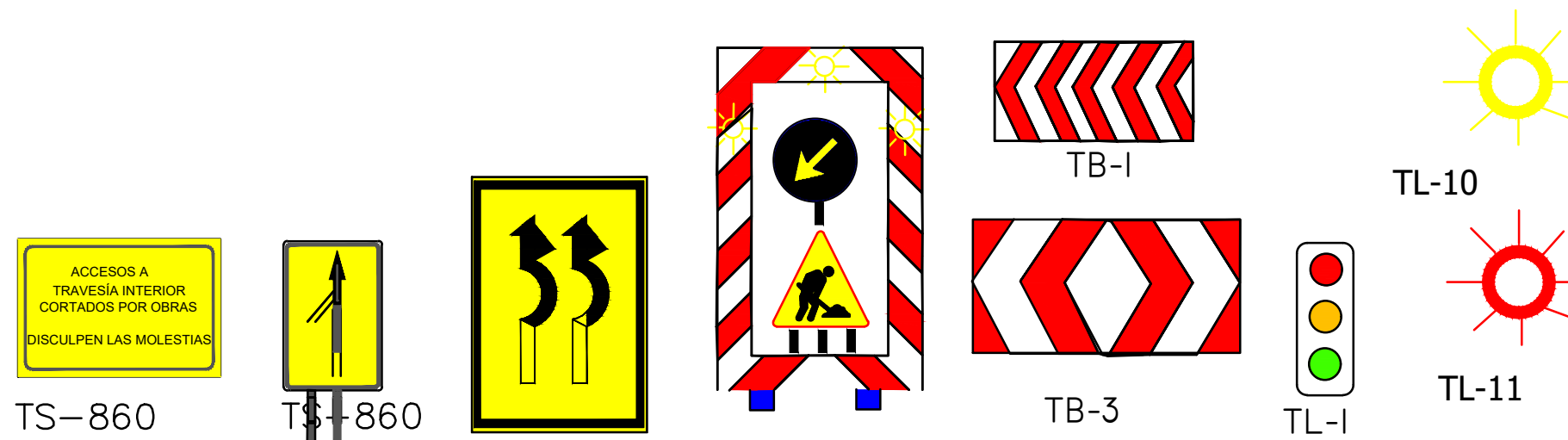
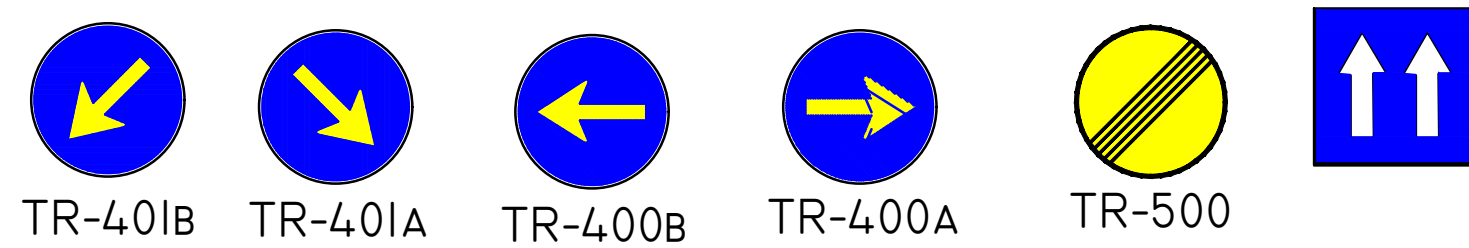
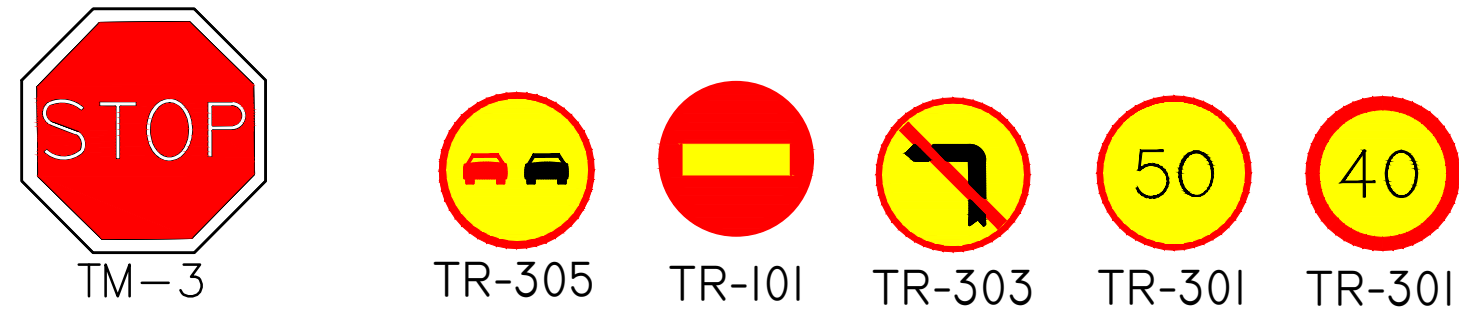
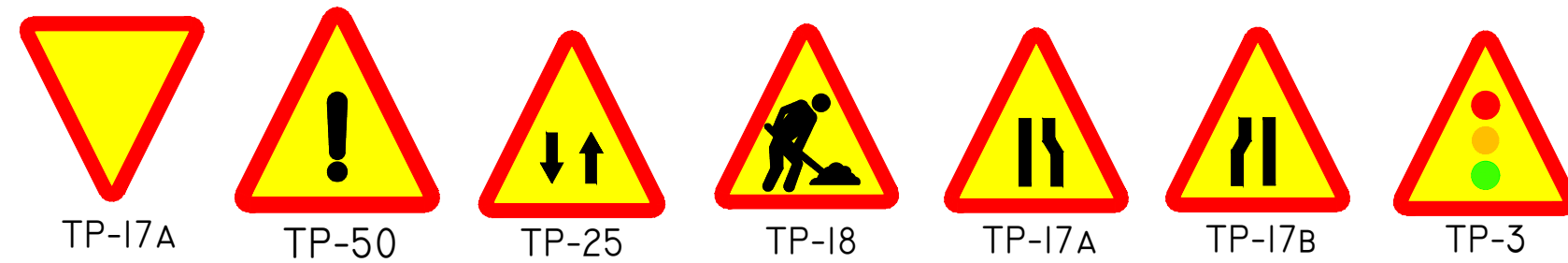
SEÑALES DE REGLAMENTACIÓN Y PRIORIDAD

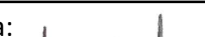


SEÑAL								
CLAVE	TR - 5	TR - 6	TR - 101	TR - 301	TR - 302	TR - 303	TR - 305	TR - 500
DENOMINACIÓN	PRIORIDAD AL SENTIDO CONTRARIO	PRIORIDAD RESPECTO AL SENTIDO CONTRARIO	ENTRADA PROHIBIDA	VELOCIDAD MÁXIMA	GIRO PROHIBIDO A LA DERECHA	GIRO PROHIBIDO A LA IZQUIERDA	PROHIBIDO EL ADELANTAMIENTO	FIN DE PROHIBICIONES

BALIZAMIENTO

SEÑAL								
CLAVE	TB - 1	TB - 5	TB - 8	TB - 9	TB - 13	TD - 1	TL - 2	TL - 8
DENOMINACIÓN	PANEL DIRECCIONAL	PANEL DIRECCIONAL	BALIZA DE BORDE DERECHO	BALIZA DE BORDE IZQUIERDO	GUIRNALDA	BARRERA DE SEGURIDAD	LUZ ÁMBAR INTERMITENTE	CASCADA EN LÍNEA DE LUCES AMARILLAS

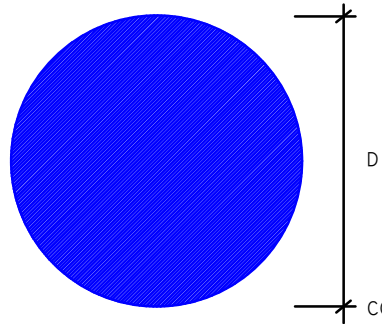
SEÑAL				
CLAVE	TL - II	TM - 2	TM - 3	
DENOMINACIÓN	LUZ ROJA FIJA	DISCO AZUL DE PASO	DISCO DE STOP O PASO PROHIBIDO	CINTA DE BALIZAMIENTO



Renovación y acondicionamiento del entorno de la carretera OU-1103 en el tramo Arnauide-Os Milagros		Firma: 	Título del Plano:	Fecha: OCTUBRE 2017	Número de plano: <div>4</div>
 	Autor del Proyecto: NATALIA MOVILLA FEIJOO		SEGURIDAD Y SALUD. Señalización	Escala: S/E	
	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS			Grado en Ingeniería de Obras Públicas UNIVERSIDAD DE A CORUÑA	



FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE OBLIGACION



COLOR DE FONDO: AZUL (\*)

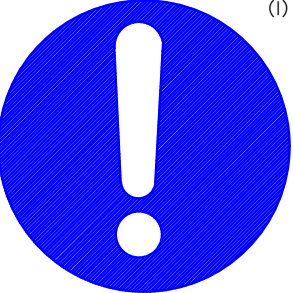

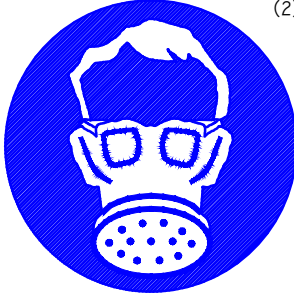
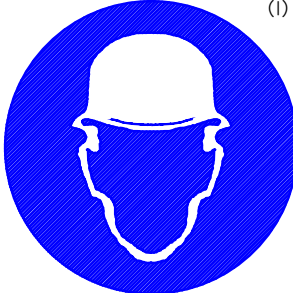

SÍMBOLO O TEXTO: BLANCO (\*)

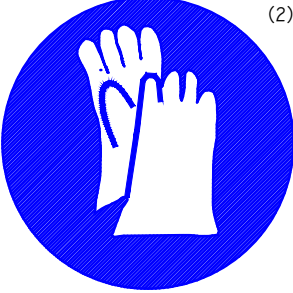

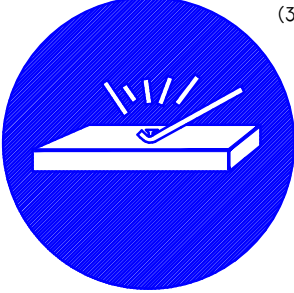
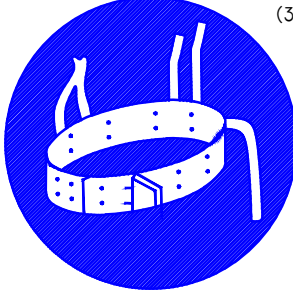
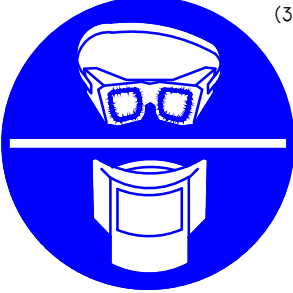
(\*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE I-II5 Y UNE 48-103

DIMENSIONES (MM.)
D
594
420
297
210
148
105

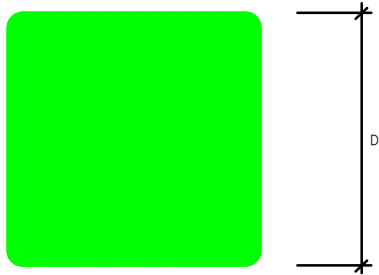
NOTAS:

- (1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-II5-85 CON EJEMPLO GRAFICO  
(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-II5-85 SIN EJEMPLO GRAFICO  
POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE  
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-II5-85

SEÑAL					
Nº	B-2-1	B-2-2	B-2-3	B-2-4	B-2-5
REFERENCIA	OBLIGACION EN GENERAL	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA	PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS VIAS RESPIRATORIAS	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA	PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO
CONTENIDO GRAFICO	SIGNO DE ADMIRACION	CABEZA PROVISTA DE GAFAS PROTECTORAS	CABEZA PROVISTA DE UN APARATO RESPIRATORIO	CABEZA PROVISTA DE CASCO	CABEZA PROVISTA DE CASCOS AURICULARES

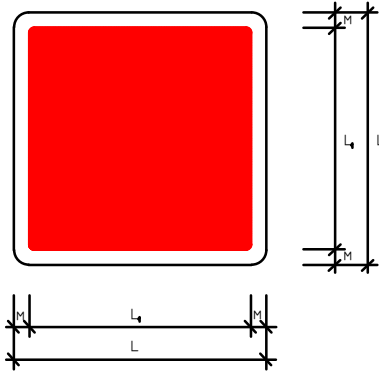
SEÑAL					
Nº	B-2-6	B-2-7	B-2-8	B-2-9	B-2-10
REFERENCIA	PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS	PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES	ELIMINACION OBLIGATORIA DE PUNTAS	USO OBLIGATORIO CINTURON DE SEGURIDAD	USO DE GAFAS O PANTALLAS
CONTENIDO GRAFICO	GUANTES DE PROTECCION	CALZADO DE SEGURIDAD	TABLON DEL QUE SE EXTRAE UNA PUNTA	CINTURON DE SEGURIDAD	GAFAS Y PANTALLA

SEÑALES DE INFORMACION RELATIVAS A LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD.



COLOR DE FONDO: VERDE (\*)  
SIMBOLO O TEXTO: BLANCO (\*)  
(\*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE I-II5  
Y UNE 48-103

SEÑALES DE SALVAMENTO, VIAS DE EVACUACION Y EQUIPOS DE ESTINCION.



COLOR DE FONDO: VERDE  
SIMBOLO O TEXTO: BLANCO  
REBORDE: BLANCO

DIMENSIONES EN MM.		
L	L <sub>1</sub>	M
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5

SEÑAL	(1)	(1)	(3)	(3)
Nº	B-4-1	B-4-2	B-4-3	B-4-4
REFERENCIA	PRIMEROS AUXILIOS	INDICACION GENERAL DE DIRECCION HACIA...	LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS	DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS
CONTENIDO GRAFICO	CRUZ GRIEGA	FLECHA DE DIRECCION	CRUZ GRIEGA Y FLECHA DE LOCALIZACION	CRUZ GRIEGA Y FLECHA DE DIRECCION

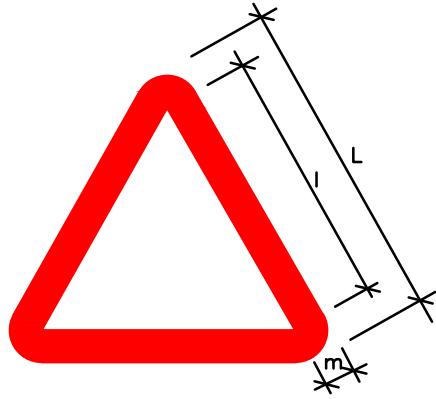
NOTAS:

- (1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-II5-85 CON EJEMPLO GRAFICO  
(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-II5-85 SIN EJEMPLO GRAFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE  
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-II5-85

SEÑAL	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)
Nº	B-4-5	B-4-6	B-4-7	B-4-8	B-4-9
REFERENCIA	EXTINTOR	TELEFONO A UTILIZAR EN CASO DE URGENCIA	BOCA DE INCENDIO	PULSADOR DE ALARMA	ESCALERA DE INCENDIOS
CONTENIDO GRAFICO	EXTINTOR	TELEFONO	MANGUERA	PULSADOR	ESCALERA

(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-II5-85

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO



COLOR DE FONDO: AMARILLO (\*)  
BORDE: NEGRO (\*) (EN FORMA DE TRIANGULO)  
SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (\*)  
(\*): SEGUNDO COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115  
Y UNE 48-103

DIMENSIONES (mm.)		
L	l	m
594	492	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5

NOTAS:

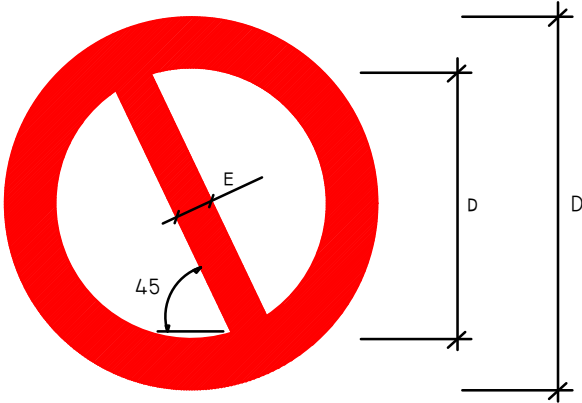
(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO

(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

SEÑAL		(1)		(1)		(1)		(1)		(1)		(1)
Nº	B-3-1		B-3-2		B-3-3		B-3-4		B-3-5		B-3-6	
REFERENCIA	PRECAUCION		PRECAUCION PELIGRO DE INCENDIO		PRECAUCION PELIGRO DE EXPLOSION		PRECAUCION PELIGRO DE CORROSION		PRECAUCION PELIGRO DE INTOXICACION		PRECAUCION PELIGRO DE SACUDIDA ELECTRICA	
CONTENIDO GRAFICO	SIGNO DE ADMIRACION		LLAMA		BOMBA EXPLOSIVA		LIQUIDO QUE CAE GOTA A GOTA SOBRE UNA BARRA Y SOBRE UNA MANO		CALAVERA Y TIBIAS CRUZADAS		FLECHA QUEBRADA (SIMBOLO N 5036 DE LA PUBLICACION 417B DE LA CEI)(=UNE 20-557/1)	

SEÑAL		(3)		(3)		(3)		(3)		(3)		
Nº	B-3-7		B-3-8		B-3-9		B-3-10		B-3-11			
REFERENCIA	PELIGRO POR DESPRENDIMIENTO		PELIGRO POR MAQUINARIA PESADA EN MOVIMIENTO		PELIGRO POR CAIDAS AL MISMO NIVEL		PELIGRO POR CAIDAS A DISTINTO NIVEL		PELIGRO POR CAIDA DE OBJETOS		PELIGRO POR CARGAS SUSPENDIDAS	
CONTENIDO GRAFICO	DESPRENDIMIENTO EN NOIRO		MAQUINA EXCAVADORA		CAIDA AL MISMO NIVEL		CAIDA A DISTINTO NIVEL		OBJETOS CAYENDO		CARGA SUSPENDIDA	

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE PROHIBICION.



COLOR DE FONDO: BLANCO (\*)  
BORDE Y BANDA TRANSVERSAL: ROJO (\*)  
SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (\*)

(\*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE I-II5  
Y UNE 48-103

DIMENSIONES (MM.)		
D	D	E
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8

SEÑAL	 <sup>(1)</sup>	 <sup>(1)</sup>	 <sup>(2)</sup>	 <sup>(1)</sup>	 <sup>(3)</sup>	 <sup>(3)</sup>
Nº	B-I-1	B-I-2	B-I-3	B-I-4	B-I-5	B-I-6
REFERENCIA	PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO HACER FUEGO Y LLAMAS NO PROTEGIDAS; PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO EL PASO A PEATONES	PROHIBIDO APAGAR FUEGO CON AGUA	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA
CONTENIDO GRAFICO	CIGARRILLO ENCENDIDO	CERILLA ENCENDIDA	PERSONA CAMINANDO	AGUA VERTIDA SOBRE FUEGO	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA

NOTAS:

- (1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-II5-85 CON EJEMPLO GRAFICO  
(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-II5-85 SIN EJEMPLO GRAFICO  
POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE  
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-II5-85



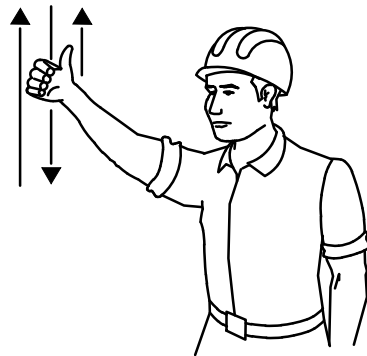
CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

SI SE QUIERE QUE NO HAYA CONFUSIONES PELIGROSAS CUANDO EL MAQUINISTA O ENGANCHADOR CAMBIEN DE UNA MAQUINA A OTRA Y CON MAYOR RAZON DE UN TAL'ER A OTRO. ES NECESARIO QUE TODO EL MUNDO HABLE EL MISMO IDIOMA Y MANDE CON LAS MISMAS SEÑALES.  
NADA MEJOR PARA ELLO QUE SEGUIR LOS MOVIMIENTOS QUE PARA CADA OPERACION SE INSERTAN A CONTINUACION.

1 LEVANTAR LA CARGA



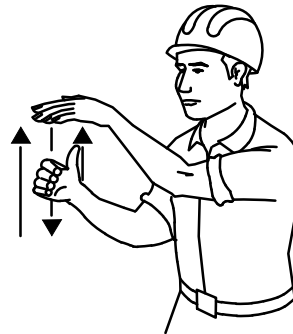
2 LEVANTAR EL AGUILON Ó PLUMA



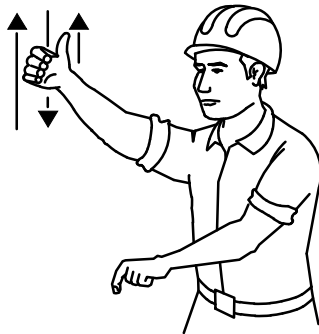
3 LEVANTAR LA CARGA LENTAMENTE



4 LEVANTAR EL AGUILON Ó PLUMA LENTAMENTE



5 LEVANTAR EL AGUILON Ó PLUMA Y BAJAR LA CARGA



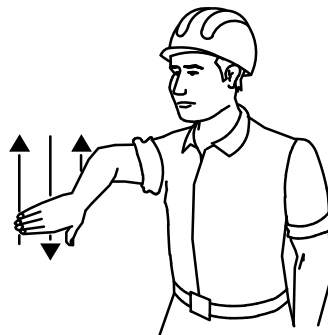
6 BAJAR LA CARGA



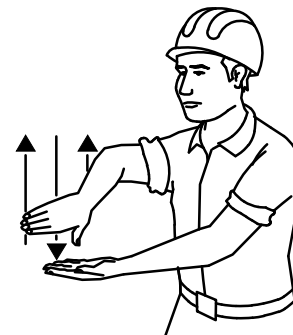
7 BAJAR LA CARGA LENTAMENTE



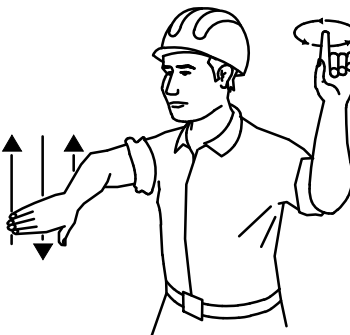
8 BAJAR EL AGUILON Ó PLUMA



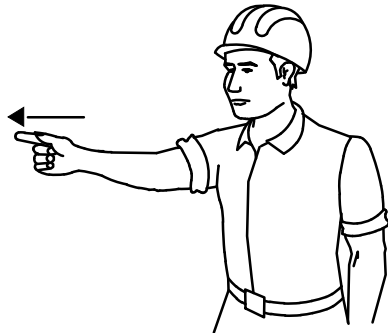
9 BAJAR EL AGUILON Ó PLUMA LENTAMENTE



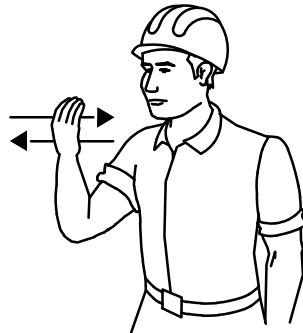
10 BAJAR EL AGUILON Ó PLUMA Y LEVANTAR LA CARGA



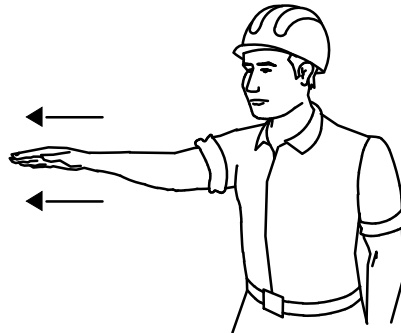
11 GIRAR EL AGUILON EN LA DIRECCION INDICADA POR EL DEDO



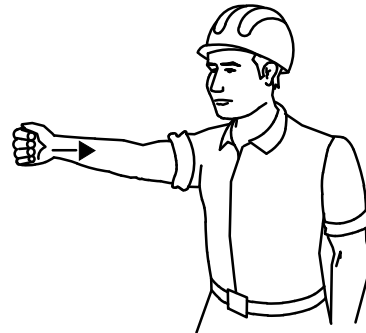
12 AVANZAR EN LA DIRECCION INDICADA POR EL SENALISTA



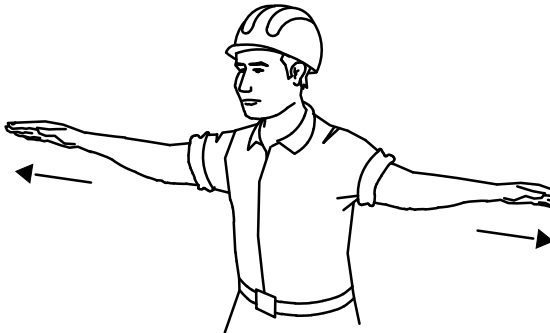
13 SACAR PLUMA



14 METER PLUMA



15 PARAR



Firma:

Plano N°:

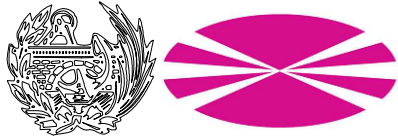
Renovación y acondicionamiento del entorno de la carretera OU-1103 en el tramo Arnalde-Os Milagros

Firma:

Título del Plano:

Fecha:  
OCTUBRE 2017

Número de plano:



Autor del Proyecto: NATALIA MOVILLA FEIJOO

SEGURIDAD Y SALUD. Señalización

Escala:  
S/E

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

Grado en Ingeniería de Obras Públicas UNIVERSIDAD DE A CORUÑA

Hoja 7 de 8

4

CARTEL DE EMERGENCIAS

TELEFONOS  
DE  
EMERGENCIA

DIRECCION DE LA OBRA





BOMBEROS





POLICIA  
NACIONAL





GUARDIA  
CIVIL





SERVICIO MEDICO  
Dr.

MEDICO ASISTENCIAL  
PARA LA OBRA  
Dr.



AMBULANCIAS





HOSPITALES



MODELO DE CARTEL DE DIRECCIONES Y TELÉFONOS EN CASO DE EMERGENCIA.  
DEBERÁ RELLENARSE PARA CADA TRAMO DE OBRA, SEGÚN LOS CENTROS MÁS CERCANOS.



## ANEJO Nº17: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: MEMORIA



# ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. NORMATIVA Y MARCO LEGAL	1
3. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD	1
4. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD	1
5. LIBRO DE INCIDENCIAS	1
6. NORMAS REFERENTES AL PERSONAL	1
7. CONDICIONES PARTICULARES	2
7.1. RIESGOS NO PREVISTOS	
7.2. MEDIOS DE PROTECCIÓN	
7.3. CONDICIONES DE LA MAQUINARIA Y EQUIPOS DE TRABAJO	
7.4. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	
8. ORGANIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN EN LA OBRA	3
8.1. VIGILANTE DE SEGURIDAD	
9. ACTUACIONES EN CASO DE ACCIDENTE	4
10. INSTALACIONES MÉDICAS	4
11. MEDICIÓN Y ABONO	4





## 1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente Pliego consiste en determinar las normas legales y reglamentarias aplicables a las especificaciones técnicas, así como las prescripciones que se habrán de cumplir en el desarrollo de las actividades relacionadas con la seguridad y la salud durante el transcurso de la obra.

## 2. NORMATIVA Y MARCO LEGAL

En este apartado se agrupa la normativa que será de obligado cumplimiento durante la ejecución de las obras a realizar según el presente proyecto en materia de Seguridad y Salud:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.

## 3. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la realización de las obras deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
- Coordinar las actividades de las obras para garantizar la aplicación coherente de lo recogido en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos laborales.
- Aprobar el Plan de Seguridad y salud elaborado por el Contratista.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

## 4. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

En aplicación del Estudio de Seguridad y Salud, el Contratista adjudicatario, quedará obligado a elaborar un Plan de Seguridad y Salud en el que analice, estudie, desarrolle y complemente, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en el estudio citado.

En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que la Empresa adjudicataria proponga con su correspondiente valoración económica, de forma que el importe total no sea superior al establecido en el Estudio de Seguridad y Salud.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser presentado, antes del inicio de la obra, a la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud, o en su defecto, de la Dirección Facultativa de la misma. Una copia de dicho plan, a efectos de su conocimiento y seguimiento, deberá estar en la obra, a disposición permanentemente de los trabajadores o sus representantes, así como de la Dirección Facultativa.

Es responsabilidad del Contratista adjudicatario la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud.

## 5. LIBRO DE INCIDENCIAS

En la oficina principal de la obra, existirá un libro de incidencias habilitado al efecto, facilitado por el Colegio Profesional que vise el Proyecto de ejecución de la obra.

Este libro constará de hojas cuadruplicadas que se destinarán a:

- Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia donde se realiza la obra.
- Dirección facultativa de las mismas.
- Contratista adjudicatario y, en su defecto, Vigilante de Seguridad y representante de los trabajadores.

El libro de incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no fuera necesaria la designación de coordinador, en poder de la dirección facultativa. A dicho libro tendrán acceso la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo, relacionadas con los fines que al libro se le reconocen. El contratista enviará las copias a los destinatarios citados.

De acuerdo con el RD 555/86, podrán hacer anotaciones en dicho libro:

- La Dirección Facultativa.
- Los Técnicos de los Gabinetes Provinciales de Seguridad y los responsables de los trabajadores.

Únicamente se podrán hacer anotaciones relacionadas con la no observancia de las instrucciones y recomendaciones recogidas en el Plan de Seguridad y Salud. El contratista enviará las copias a los destinatarios citados.

## 6. NORMAS REFERENTES AL PERSONAL

En cada grupo o equipo de trabajo, el Contratista deberá asegurar la presencia constante de un encargado o capataz, responsable de la aplicación de las normas contenidas en este Estudio.



- El encargado o capataz deberá estar provisto siempre de una copia de tales normas, así como de todas las autorizaciones escritas eventuales recibidas del Coordinador de Seguridad y Salud o/y Director de la Obra.
- Será el encargado de hacer cumplir todas las normas y medidas de seguridad establecidas para cada uno de los tajos.
- Hará que todos los trabajadores a sus órdenes utilicen los elementos de seguridad que tengan asignados y que esta utilización sea correcta.
- No permitirá que se cometan imprudencias, tanto por exceso como por negligencia o ignorancia.
- Se encargará de que las zonas de trabajo estén despejadas y ordenadas, sin obstáculos para el normal desarrollo del trabajo.
- Designará las personas idóneas para que dirijan las maniobras de los vehículos.
- Dispondrá las medidas de seguridad que cada trabajo requiera, incluso la señalización necesaria. Ordenará parar el tajo en caso de observar riesgo de accidente grave e inminente.
- Los trabajadores deberán trabajar provistos de ropa de trabajo, cascos y demás prendas de protección que su puesto de trabajo exija.
- Accederán al puesto de trabajo por los itinerarios establecidos.
- No se situarán en el radio de acción de máquinas en movimiento.
- No consumirán bebidas alcohólicas durante las horas de trabajo.
- Llevarán visible la tarjeta de identificación.

## 7. CONDICIONES PARTICULARES

### 7.1. RIESGOS NO PREVISTOS

En el documento Nº1 Memoria del presente Estudio de Seguridad y Salud, se han incluido los principales riesgos derivados del desarrollo de las diferentes unidades de obra que se darán lugar a lo largo de la realización de los trabajos, teniendo en cuenta la maquinaria a emplear, los oficios a desarrollar y los medios auxiliares a utilizar; todo ello basándonos en obras de similares características a las referentes al presente proyecto.

Sin embargo, en el caso de surgir riesgos no previstos, deberán reflejarse en anexos al Plan de Seguridad y Salud, junto con las medidas preventivas y las protecciones individuales y colectivas que los eliminen o minimicen en su caso. Para ello el Coordinador de Seguridad y Salud deberá realizar un informe que deberá ser aprobado posteriormente por el órgano competente.

### 7.2. MEDIOS DE PROTECCIÓN

Todas las prendas de protección individual de los operarios o elementos de protección colectiva, tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándose a su término.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido, por ejemplo, por un accidente, será desechado y reemplazado al momento.

Cuando por circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá esta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección individual, todo elemento de protección colectiva, estará adecuadamente concebido y suficientemente acabado para que su uso, nunca represente un riesgo o daño en sí mismo.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

#### 7.2.1. Equipos de protección individual

Se entiende como Equipo de Protección Individual (E.P.I.), al conjunto de equipos o prendas destinados al uso personal con el fin de minimizar los riesgos de accidentes o en su caso una vez producido éste que los daños sean los mínimos posibles. Se consideran incluidos dentro de esta unidad, todos los elementos de protección que sirvan para proteger a uno solo de los trabajadores.

Todo elemento de protección personal deberá llevar la marca “CE” y se ajustará a las Normas recogidas en el Real Decreto 773/1997, relativa a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección individual.

La emisión de un equipo o prenda de protección individual deberá ir refrendado por el recibo correspondiente, deberá estar avalado por un conocimiento previo en cuanto a su forma correcta de utilización y nunca representará un riesgo en sí mismo.

#### 7.2.2. Protecciones colectivas

Se entiende como protecciones colectivas, los elementos o equipos destinados a la evitación de riesgos o en su caso a minimizar los efectos de un hipotético accidente respecto a un grupo de personas, pertenecientes o ajenos a las obras.

Se denominan elementos de señalización a aquellos elementos o equipos destinados a la señalización de la obra encaminados a garantizar la seguridad tanto para los trabajadores como para terceras personas.

Se consideran incluidos dentro de esta unidad, todos los elementos de protección que afecten a más de una persona:

- Barandillas: Dispondrán de listón superior a una altura de 90 cm. de suficiente resistencia para garantizar la retención de personas, y llevarán un listón horizontal intermedio, así como el correspondiente rodapié. Serán de poliamida y sus dimensiones principales serán tales que cumplan con garantía la función protectora para la que están previstas.
- Vallas de iluminación y protección: Tendrán como mínimo 90 cm de altura, estando construidas a base de tubo metálico y de forma que mantengan su estabilidad.
- Anclajes de sujeción del cinturón de seguridad: Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan estar sometidos de acuerdo con su función protectora.
- Pórticos protectores de tendidos aéreos: Se construirán a base de soportes y dintel debidamente señalizado. Se situarán carteles a ambos lados del pórtico anunciando la limitación de altura.



- Señalización y balizamiento: Las señales, cintas, balizas y boyas estarán de acuerdo con la Normativa Vigente.
- Redes y mallas de protección: Se construirán a sobre las horcas y serán fuertes los anclajes para soportar los vientos de la zona, colocándose para cubrir los andamios y zonas de caída de las estructuras y evitar caídas de objetos o personas.
- Topes para desplazamiento de camiones: Se podrán realizar con tableros embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.
- Tapas para pequeños huecos y arquetas: Sus características y colocación impedirán con garantía la caída de personas y objetos.
- Interruptores diferenciales y tomas de tierra: La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza. La resistencia de las tomas de tierra será como máximo, la que garantice de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de contacto de 24 V y su resistencia se medirá periódicamente, y al menos en la época más seca del año.
- Extintores: Serán adecuados en características de agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible, revisándolo como máximo cada 6 meses.
- Riegos: Las zonas de paso de vehículos y maquinaria se regarán convenientemente para evitar levantamiento de polvo.

### 7.2.3. Señalización

Se denominan elementos de señalización a aquellos elementos o equipos destinados a la señalización de la obra encaminados a garantizar la seguridad tanto para los trabajadores como para terceras personas.

Todos los accesos deberán estar convenientemente señalizados de acuerdo con la normativa vigente. La señalización de Seguridad y Salud deberá emplearse para:

- Llamar la atención de los trabajadores sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.
- Alertar a los trabajadores cuando se produzcan situaciones de emergencia.
- Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de los medios e instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.
- Orientar o guiar a los trabajadores que realicen maniobras peligrosas.

### 7.3. CONDICIONES DE LA MAQUINARIA Y EQUIPOS DE TRABAJO

Todos los equipos de trabajo utilizados en la obra, deberán estar diseñados y contruidos según la función y requisitos necesarios para su utilización. Se efectuarán las revisiones iniciales y periódicas de toda la maquinaria y equipos de trabajo, siguiendo las estipulaciones de la normativa existente.

### 7.4. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

La obra dispondrá de locales para vestuario, servicios higiénicos y comedores debidamente dotados. Tanto vestuario como aseos, tendrán como mínimo dos metros cuadrados por persona y el primero dispondrá de taquillas individuales con llave, asientos e iluminación.

Los servicios higiénicos tendrán un lavabo y una ducha por cada 10 trabajadores, con agua fría y caliente, y un WC por cada 25 trabajadores, disponiendo de espejos e iluminación.

Se ventilarán oportunamente los locales, manteniéndolos además en buen estado de limpieza y conservación por medio de un trabajador que podrá compatibilizar este trabajo con otros de la obra.

## 8. ORGANIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN EN LA OBRA

El contratista deberá establecer un sistema de prevención de riesgos laborales optando por: designar uno o varios trabajadores para ocuparse de las actividades de prevención, constituir un servicio de prevención propio o concertar dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa.

Constituirá un Comité de Seguridad y Salud en su empresa cuando el número de trabajadores supere los 50 o cuando así los disponga el Convenio Colectivo Provincial. El Comité de Seguridad y Salud se debe reunir, al menos, una vez al trimestre. Sus funciones están detalladas en el artículo 39 de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.

El contratista deberá adoptar medidas de información e instrucciones adecuadas respecto a lo riesgos (comunicación del Plan de Seguridad y Salud, medidas de emergencia a aplicar, etc.) a todos los subcontratistas y a los trabajadores autónomos. Deberá impartir formación e información sobre los riesgos del trabajo, generales y de cada puesto en concreto, a sus trabajadores.

También deberá designar a un responsable de seguridad y salud en la obra, que vigile el cumplimiento de todas las medidas establecidas en este Plan de Seguridad y Salud y que actúe de interlocutor permanente ante el Coordinador de Seguridad y Salud.

Además, someterá a sus trabajadores a reconocimiento médico cuando entren a trabajar en su empresa y, después, una vez al año.

### 8.1. VIGILANTE DE SEGURIDAD

La empresa constructora nombrará un Vigilante de Seguridad que será un técnico del Servicio Técnico de Seguridad, o un monitor de Seguridad, o un socorrista. En todo caso, será la persona más preparada en estas materias, y siempre recaerá el nombramiento en una persona que tenga amplios conocimientos de la obra y esté en ella con asiduidad.

El vigilante de seguridad tendrá a su cargo los cometidos que siguen:

- Promover el interés y cooperación de los operarios en materia de seguridad e higiene.
- Comunicar, por orden jerárquico, las situaciones de peligro que puedan producirse en cualquier puesto de trabajo y proponer las medidas que deban adoptarse.
- Examinar las condiciones relativas al orden, limpieza, ambiente, instalaciones, máquinas, herramientas y procesos laborales y comunicar la existencia de riesgos que puedan afectar a la vida o salud de los trabajadores, con objeto de que sean puestas en práctica las oportunas medidas de prevención.
- Prestar los primeros auxilios a los accidentados y ocuparse de que reciban la debida asistencia sanitaria.



- Las funciones del vigilante de seguridad serán compatibles con las que normalmente prestaba en la empresa el operario designado al efecto.

## 9. ACTUACIONES EN CASO DE ACCIDENTE

Cuando ocurra algún accidente que precise de asistencia médica, aunque sea leve, en primer lugar, es aconsejable hacer una valoración del accidentado antes de su traslado por medio de personal con formación en primeros auxilios, el cual dará aviso al Jefe de Obra o al Responsable de la Seguridad, para su evacuación.

El Jefe de Obra de la contrata principal deberá realizar una investigación, con al menos los siguientes datos:

- Nombre del accidentado
- Fecha, hora y lugar del accidente
- Descripción del accidente
- Causas del accidente
- Medidas preventivas para evitar su repetición
- Plazos para la implantación de las medidas preventivas.

## 10. INSTALACIONES MÉDICAS

La Empresa constructora dispondrá de Asesoramiento Técnico de Seguridad y Salud como ayuda al Jefe de Obra. Se dispondrá de brigada de seguridad (oficial y peón) para instalación, mantenimiento y reparto de protecciones. Deberá haber en los distintos tajos, algún trabajador que conozca las técnicas de Socorrismo y Primeros Auxilios, impartándose cursillos en caso necesario.

Además, la Empresa constructora dispondrá de un Servicio Médico de Empresa, propio o mancomunado. Se dotarán a la obra de botiquines fijos o portátiles, bien señalizados y convenientemente situados, que estarán a cargo de personal con la suficiente formación para ello.

## 11. MEDICIÓN Y ABONO

Una vez al mes, la Constructora extenderá la valoración de las partidas que en materia de seguridad se hubiesen realizado en la obra; la valoración se hará conforme el Plan y de acuerdo con los precios contratados por la propiedad. El abono de las certificaciones se hará conforme se estipule en el contrato de la obra.

Se tendrá en cuenta a la hora de redactar el presupuesto del Estudio o Plan, sólo las partidas que intervienen como medidas de Seguridad y Salud, haciendo omisión de medios auxiliares sin los cuales la obra no se podría realizar.

En caso de ejecutar en la obra unidades no previstas en el presupuesto del Plan, se definirán total y correctamente las mismas, y se les adjudicará el precio correspondiente, procediéndose para su abono tal como se indica en los apartados anteriores.

En caso de plantearse una revisión de precios el Contratista comunicará esta proposición a la propiedad por escrito.

A Coruña, octubre 2017  
La autora del proyecto

Fdo. Natalia Movilla Feijóo





## ANEJO N°17: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: PRESUPUESTO



# ÍNDICE

1. MEDICIONES
2. CUADRO DE PRECIOS Nº1
3. CUADRO DE PRECIOS Nº2
4. PRESUPUESTO
5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO



1. MEDICIONES

CAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES

SUBCAPÍTULO 1.1 E.P.I.'s PARA LA CABEZA

01SYS	Ud CASCO DE SEGURIDAD . Casco de seguridad con desudador, homologado CE.	
02SYS	Ud PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR . Pantalla de seguridad para soldador con casco y fijación en cabeza. Homologada CE.	30,00
03SYS	Ud PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS . Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.	5,00
04SYS	Ud PANTALLA CORTOCIRCUITO ELÉCT. . Pantalla para protección contra corto circuito eléctrico con pluma para adaptar a casco y visor para cortocircuito eléctrico, homologada CE	6,00
05SYS	Ud GAFAS CONTRA IMPACTOS . Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.	3,00
06SYS	Ud GAFAS ANTIPOLVO . Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.	25,00
07SYS	Ud MASCARILLA ANTIPOLVO . Mascarilla antipolvo, homologada.	25,00
08SYS	Ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA . Filtro recambio mascarilla, homologado.	25,00
09SYS	Ud PROTECTORES AUDITIVOS . Protectores auditivos, homologados.	25,00
		30,00

SUBCAPÍTULO 1.2 E.P.I.'s PARA EL CUERPO

10SYS	Ud MONO DE TRABAJO . Mono de trabajo, homologado CE.	
11SYS	Ud IMPERMEABLE . Impermeable de trabajo, homologado CE.	30,00
12SYS	Ud MANDIL SOLDADOR SERRAJE . Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE.	30,00
13SYS	Ud PETO REFLECTANTE BUT./AMAR . Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.	5,00
14SYS	Ud ARNÉS AMARRE DORSAL Y TORSAL . Arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado CE.	30,00
15SYS	Ud ANTICAIDAS DESLIZANTE CUERDAS . Anticaidas deslizante para cuerda de 14 mm, c/mosquetón, homologada CE.	5,00
16SYS	Ud FAJA ELÁSTICA SOBRESFUERZOS . Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.	5,00
17SYS	Ud CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS . Cinturón portaherramientas, homologado CE.	5,00
18SYS	Ud CUERDA AMARRE REGUL. POLIAM. . Cuerda de amarre regulable de longitud 1,10-1,80 mts, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, i/ argolla de polimida revestida de PVC, homologado CE.	5,00
		5,00

SUBCAPÍTULO 1.3 E.P.I.'s PARA MANOS Y BRAZOS

19SYS	Ud PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL . Par de guantes de latex industrial naranja, homologado CE.	
20SYS	Ud PAR GUANTES PIEL FLOR VACUNO . Par de guantes de piel flor vacuno natural, homologado CE.	30,00
21SYS	Ud PAR GUANTES LATEX ANTICORTE . Par de guantes de latex rugoso anticorte, homologado CE.	30,00



NATALIA MOVILLA FEIJÓO





	<p>. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.</p>	1,00
42SYS	<p><b>Ud EXTINTOR POL. ABC 6Kg. EF 21A-113B</b></p> <p>. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado.Certificado por AE-NOR.</p>	
43SYS	<p><b>Ud EXTINTOR NIEVE CARB. 5 Kg. EF 34B</b></p> <p>. Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado.</p>	6,00
		2,00
<b>CAPÍTULO 3 SEÑALIZACIÓN</b>		
<b>SUBCAPÍTULO 05.3.1 SEÑALES</b>		
44SYS	<p><b>Ud SEÑAL STOP CON SOPORTE</b></p> <p>. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)</p>	
45SYS	<p><b>Ud SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE</b></p> <p>. Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)</p>	2,00
46SYS	<p><b>Ud SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE</b></p> <p>. Señal de recomendación cuadrada normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)</p>	4,00
47SYS	<p><b>Ud SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE</b></p> <p>. Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)</p>	4,00
48SYS	<p><b>Ud CARTEL INDICAT. RIESGO I/SOPORTE</b></p> <p>. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.</p>	4,00
		2,00

49SYS	<p><b>Ud CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO</b></p> <p>. Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.</p>	
50SYS	<p><b>Ud CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO</b></p> <p>. Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.</p>	2,00
51SYS	<p><b>Ud CARTEL USO OBLIGATORIO CINTURÓN</b></p> <p>. Cartel indicativo de uso obligatorio de cinturón ó arnés de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.</p>	2,00
52SYS	<p><b>Ud CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS</b></p> <p>. Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.</p>	1,00
53SYS	<p><b>Ud CARTEL COMBINADO 100X70 CM.</b></p> <p>. Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.</p>	2,00
		1,00
<b>SUBCAPÍTULO 05.3.2 VALLAS Y ACOTAMIENTOS</b>		
54SYS	<p><b>Ud VALLA DE OBRA CON TRÍPODE</b></p> <p>. Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado. (20 usos)</p>	
55SYS	<p><b>Ud VALLA CONTENCIÓN PEATONES</b></p> <p>. Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. (20 usos)</p>	4,00
56SYS	<p><b>MI VALLA METÁLICA MÓVIL</b></p> <p>. Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m., colocada sobre soportes de hormigón ( 5 usos).</p>	4,00
57SYS	<p><b>MI VALLA COLGANTE SEÑALIZACIÓN</b></p> <p>. Valla colgante de señalización realizada con material plástico pintado en rojo y blanco, incluso cordón de sujección, soporte metálico, colocación y desmontado.</p>	60,00
58SYS	<p><b>MI CINTA DE BALIZAMIENTO R/B</b></p> <p>. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.</p>	60,00



59SYS	<b>MI BANDEROLA SEÑALIZACIÓN CON POSTE</b> . Banderola de señalización colgante de plástico en colores rojo y blanco reflectantes, con soporte metálico de 0,80 m. (un uso).	800,00
60SYS	<b>Ud BOYAS INTERMITENTES C/CÉLULA</b> . Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado. (5 usos)	25,00
61SYS	<b>MI MARQUESI. SOP. MET. Y PLAT. MADERA</b> . Marquesina de protección de 1.20ml. de anchura formada por soportes metálicos de tubo de 40x40 de 3ml. de altura separados cada 1,50ml. y correas perimetrales para apoyo del material de cubrición i/plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07m. totalmente montada, incluso desmontaje. co- mo base y plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07 m. totalmente montada, incluso desmonta- je.	10,00
62SYS	<b>MI P. VOLADA SOP. MET. Y TAB. CUBIERTA</b> . Plataforma volada de 0.60ml. de anchura formada por soportes metálicos de 3 m. de largo en la ba- se y tablonces de 0,20x0,07 m. con una longitud de 1,20ml, sujetos mediante puntales telescópicos cada 2ml. de longitud, montaje y desmontaje para trabajos en cubierta	6,00
		4,00
<b>CAPÍTULO 4 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR</b>		
<b>SUBCAPÍTULO 05.4.1 ACOMETIDAS PROVISIONALES</b>		
63SYS	<b>Ud ACOMET. PROV. ELÉCT. A CASETA</b> . Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.	
64SYS	<b>Ud ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA</b> . Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.	1,00
65SYS	<b>Ud ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA</b> . Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.	1,00
66SYS	<b>SUBCAPÍTULO 05.4.2 ALQUILER CASETAS PREFABRICADAS PARA OBRA</b> <b>Ud ALQUILER CASETA OFICINA+ASEO</b> . Más de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 2 fluo- rescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W.	1,00

67SYS	<b>Ud ALQUILER CASETA PREFA.COMEDOR</b> . Más de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodi- zado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	12,00
68SYS	<b>Ud A. A/2INOD, 3 DUCH., 4 LAV., TERMO</b> . Más de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 6x2.35 m. con cuatro inodoros, tres duchas, cuatro lavabos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas características que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontanería con tuberías de polibuti- leno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.	12,00
69SYS	<b>Ud ALQUILER CASETA PREFA. ALMACEN</b> . Más de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Venta- nas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	12,00
		12,00
<b>SUBCAPÍTULO 05.4.3. MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO CASETAS</b>		
70SYS	<b>Ud TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL</b> . Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos)	
71SYS	<b>Ud BANCO POLIPROPILENO 5 PERSONAS</b> . Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado. (10 usos)	30,00
72SYS	<b>Ud JABONERA INDUSTRIAL</b> . Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)	5,00
73SYS	<b>Ud ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS</b> . Espejo de 80x40 cm. en vestuarios y aseos, colocado (un uso).	2,00
74SYS	<b>Ud PORTARROLLOS INDUS. C/CERRADURA</b> . Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos)	2,00
75SYS	<b>Ud CALIENTA COMIDAS</b> . Calienta comidas, colocado.	2,00



				85SYS	Ud LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA	260,00
					. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.	
76SYS	Ud MESA MELAMINA 10 PERSONAS	2,00				
	. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos)			86SYS	Hr CUADRILLA EN REPOSICIONES	26,00
					. Cuadrilla encargada del mantenimiento, y control de equipos de seguridad, formado por un ayudante y un peón ordinario, i/medios auxiliares.	
77SYS	Ud DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L.	3,00				260,00
	. Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos)					
		1,00				

CAPÍTULO 5 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

78SYS	Ud RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGAT.		
	. Reconocimiento médico obligatorio.		
		30,00	
79SYS	Ud BOTIQUIN DE OBRA		
	. Botiquín de obra instalado.		
		2,00	
80SYS	Ud REPOSICIÓN DE BOTIQUIN		
	. Reposición de material de botiquín de obra.		
		4,00	
81SYS	Ud CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES		
	. Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos)		
		2,00	

CAPÍTULO 6 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD

82SYS	Hr COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE		
	. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoria de encargado, dos trabajadores con categoria de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoria de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.		
		13,00	
83SYS	Hr FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE		
	. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.		
		52,00	
84SYS	Hr EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERV.		
	. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.		



2. CUADRO DE PRECIOS Nº1

CAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES			
SUBCAPÍTULO 1.1 E.P.I.'s PARA LA CABEZA			
01SYS	Ud	CASCO DE SEGURIDAD . Casco de seguridad con desudador, homologado CE.	1,93
		UN EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
02SYS	Ud	PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR . Pantalla de seguridad para soldador con casco y fijación en cabeza. Homologada CE.	19,93
		DIECINUEVE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
03SYS	Ud	PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS . Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.	14,05
		CATORCE EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
04SYS	Ud	PANTALLA CORTOCIRCUITO ELÉCT. . Pantalla para protección contra corto circuito eléctrico con pluma para adaptar a casco y visor para cortocircuito eléctrico, homologada CE	36,05
		TREINTA Y SEIS EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
05SYS	Ud	GAFAS CONTRA IMPACTOS . Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.	12,04
		DOCE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	
06SYS	Ud	GAFAS ANTIPOLVO . Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.	2,67
		DOS EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
07SYS	Ud	MASCARILLA ANTIPOLVO . Mascarilla antipolvo, homologada.	3,01
		TRES EUROS con UN CÉNTIMOS	
08SYS	Ud	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA . Filtro recambio mascarilla, homologado.	0,73
		CERO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	
09SYS	Ud	PROTECTORES AUDITIVOS . Protectores auditivos, homologados.	8,36
		OCHO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 1.2 E.P.I.'s PARA EL CUERPO			
10SYS	Ud	MONO DE TRABAJO . Mono de trabajo, homologado CE.	13,14
		TRECE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	
11SYS	Ud	IMPERMEABLE . Impermeable de trabajo, homologado CE.	5,33
		CINCO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	
12SYS	Ud	MANDIL SOLDADOR SERRAJE . Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE.	15,58
		QUINCE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
13SYS	Ud	PETO REFLECTANTE BUT./AMAR . Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.	20,07
		VEINTE EUROS con SIETE CÉNTIMOS	
14SYS	Ud	ARNÉS AMARRE DORSAL Y TORSAL . Arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado CE.	40,73
		CUARENTA EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	
15SYS	Ud	ANTICAIDAS DESLIZANTE CUERDAS . Anticaidas deslizante para cuerda de 14 mm, c/mosquetón, homologada CE.	260,88
		DOSCIENTOS SESENTA EUROS con OCHENTA YOCHO CÉNTIMOS	
16SYS	Ud	FAJA ELÁSTICA SOBRESFUERZOS . Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.	35,46
		TREINTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
17SYS	Ud	CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS . Cinturón portaherramientas, homologado CE.	23,42

18SYS	Ud	CUERDA AMARRE REGUL. POLIAM. . Cuerda de amarre regulable de longitud 1,10-1,80 mts, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, i/ argolla de polimida revestida de PVC, homologado CE.	VEINTITRES EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS 16,57
-------	----	--	---

DIECISEIS EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 1.3 E.P.I.'s PARA MANOS Y BRAZOS			
19SYS	Ud	PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL . Par de guantes de latex industrial naranja, homologado CE.	1,29
		UN EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
20SYS	Ud	PAR GUANTES PIEL FLOR VACUNO . Par de guantes de piel flor vacuno natural, homologado CE.	10,41
		DIEZ EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
21SYS	Ud	PAR GUANTES LATEX ANTICORTE . Par de guantes de latex rugoso anticorte, homologado CE.	3,01
		TRES EUROS con UN CÉNTIMOS	
22SYS	Ud	PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM. . Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.	8,36
		OCHO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
23SYS	Ud	PAR GUANTES AISLANTES . Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.	30,10
		TREINTA EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	
24SYS	Ud	MANO PARA PUNTERO . Protector de mano para puntero, homologado CE.	3,01
		TRES EUROS con UN CÉNTIMOS	

SUBCAPÍTULO 1.4 E.P.I.'s PARA PIES Y PIERNAS			
25SYS	Ud	PAR DE BOTAS AGUA DE SEGURIDAD . Par de botas de agua monocolor de seguridad, homologadas CE.	21,21
		VEINTIUN EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
26SYS	Ud	PAR BOTAS SEGUR. PUNT. PIEL . Par de botas de seguridad S3 piel negra con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.	21,21
		VEINTIUN EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
27SYS	Ud	PAR BOTAS AISLANTES . Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.	25,97
		VEINTICINCO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
28SYS	Ud	PAR POLAINAS SOLDADOR . Par de polainas para soldador serraje grad A, homologadas CE.	11,03
		ONCE EUROS con TRES CÉNTIMOS	
29SYS	Ud	PAR RODILLERAS DE CAUCHO . Par de rodilleras de caucho, homologadas CE.	17,47
		DIECISIETE EUROS con CUARENTA Y SIETECÉNTIMOS	





CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS			
SUBCAPÍTULO 05.2.1 PROTECCIONES HORIZONTALES			
30SYS	M2	RED HORIZONTAL PROTEC. HUECOS	3,19
		. Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.	
		TRES EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
31SYS	M2	TAPA PROVIS. MADERA S/HUECOS	21,70
		. Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tabloncillos de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).	
		VEINTIUN EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	
32SYS	Ud	PASARELA MONTAJE ELEMENTOS VARIOS	14,43
		. Pasarela para ejecución elementos varios, realizada mediante tabloncillos de madera 20x7 cm. y 3 m. de longitud con una anchura de 60 cm. y unidos entre sí mediante clavazón, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).	
		CATORCE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	
E09.076	m	PASARELA PARA PASO ZANJAS	22,93
		. PASARELA PARA PASO EN ZANJAS.	
		VEINTIDOS EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
E09.075	Ud	CONO DE BALIZAMIENTO	10,94
		. CONO DE BALIZAMIENTO.	
		DIEZ EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	

SUBCAPÍTULO 05.2.2 PROTECCIONES VERTICALES			
33SYS	MI	RED SEGUG. PERÍMETRO TRA. ALT. 1º PUES.	14,53
		. Red de seguridad en perímetro para trabajos en altura de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. de 10 m. de altura, incluso pescante metálico tipo horca de 8 m. de altura, anclajes de red, pescante y cuerdas de unión de paños de red, en primera puesta.	
		CATORCE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
34SYS	MI	BARANDILLA ESC. TIPO SARGTO. TABL.	9,84
		. Barandilla de escalera con soporte tipo sargento y tres tablones de 0,20x0,07 m. en perímetro de losas de escaleras, incluso colocación y desmontaje.	
		NUEVE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
36SYS	MI	ENREJADO METÁLICO PREFABRICADO	9,28
		. Enrejado metálico tipo panel móvil de 3x2m. formado por soportes de tubo y cuadrícula de 15x15cm varilla D=3mm con protección de intemperie Aluzin, y pie de hormigón prefabricado para doble soporte.	
		NUEVE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	

SUBCAPÍTULO 05.2.3 PROTECCIONES VARIAS			
37SYS	MI	CABLE DE SEGUR. PARA ANCL. CINT.	4,03
		. Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad.	
		CUATRO EUROS con TRES CÉNTIMOS	
39SYS	MI	PROT. H. CRUCE DE LÍNEAS CONDUCT.	43,04
		. Protección horizontal enterrada, realizada con tubería de fibrocemento D=80 mm. para cruce de líneas de conducción en pasos, incluso apertura de zanja a mano y posterior tapado.	
		CUARENTA Y TRES EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	
40SYS	Ud	FUNDAS TERMORETRÁCTILES A. HUM.	18,63
		. Fundas termoretráctiles antihumedad compuestas por clavija y enchufe, instaladas.	
		DIECIOCHO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	
41SYS	Ud	CUADRO SECUND. INT. DIF. 30 mA.	218,23
		. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalados.	
		DOSCIENTOS DIECIOCHO EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	

42SYS	Ud	EXTINTOR POL. ABC 6Kg. EF 21A-113B	47,01
		. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado.Certificado por AENOR.	
		CUARENTA Y SIETE EUROS con UN CÉNTIMO	
43SYS	Ud	EXTINTOR NIEVE CARB. 5 Kg. EF 34B	115,43
		. Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado.	
		CIENTO QUINCE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	

CAPÍTULO 3 SEÑALIZACIÓN			
SUBCAPÍTULO 05.3.1 SEÑALES			
44SYS	Ud	SEÑAL STOP CON SOPORTE	43,13
		. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	
		CUARENTA Y TRES EUROS con TRECE CÉNTIMOS	
45SYS	Ud	SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE	44,94
		. Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	
		CUARENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y CÉNTIMOS	
46SYS	Ud	SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE	51,02
		. Señal de recomendación cuadrada normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	
		CINCUENTA Y UN EUROS con DOS CÉNTIMOS	
47SYS	Ud	SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE	43,13
		. Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	
		CUARENTA Y TRES EUROS con TRECE CÉNTIMOS	
48SYS	Ud	CARTEL INDICAT. RIESGO I/SOPORTE	20,32
		. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.	
		VEINTE EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	
49SYS	Ud	CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO	7,21
		. Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	
		SIETE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
50SYS	Ud	CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO	7,21
		. Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	
		SIETE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
51SYS	Ud	CARTEL USO OBLIGATORIO CINTURÓN	7,21
		. Cartel indicativo de uso obligatorio de cinturón ó arnés de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	
		SIETE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
52SYS	Ud	CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS	7,21
		. Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	
		SIETE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
53SYS	Ud	CARTEL COMBINADO 100X70 CM.	29,47
		. Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	
		VEINTINUEVE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	



SUBCAPÍTULO 05.3.2 VALLAS Y ACOTAMIENTOS			
54SYS	Ud	VALLA DE OBRA CON TRÍPODE . Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado. (20 usos)	4,78
		CUATRO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
55SYS	Ud	VALLA CONTENCIÓN PEATONES . Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. (20 usos)	2,26
		DOS EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	
56SYS	MI	VALLA METÁLICA MÓVIL . Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m., colocada sobre soportes de hormigón ( 5 usos).	7,29
		SIETE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
57SYS	MI	VALLA COLGANTE SEÑALIZACIÓN . Valla colgante de señalización realizada con material plástico pintado en rojo y blanco, incluso cordón de sujección, soporte metálico, colocación y desmontado.	6,78
		SEIS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
58SYS	MI	CINTA DE BALIZAMIENTO R/B . Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.	1,54
		UN EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
59SYS	MI	BANDEROLA SEÑALIZACIÓN CON POSTE . Banderola de señalización colgante de plástico en colores rojo y blanco reflectantes, con soporte metálico de 0,80 m. (un uso).	18,47
		DIECIOCHO EUROS con CUARENTA Y SIETE	
CÉNTIMOS			
60SYS	Ud	BOYAS INTERMITENTES C/CÉLULA . Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado. (5 usos)	11,38
		ONCE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
61SYS	MI	MARQUESI. SOP. MET. Y PLAT. MADERA . Marquesina de protección de 1.20ml. de anchura formada por soportes metálicos de tubo de 40x40 de 3ml. de altura separados cada 1,50ml. y correas perimetrales para apoyo del material de cubrición i/plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07m. totalmente montada, incluso desmontaje. como base y plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07 m. totalmente montada, incluso desmontaje.	49,01
		CUARENTA Y NUEVE EUROS con UN CÉNTIMOS	
62SYS	MI	P. VOLADA SOP. MET. Y TAB. CUBIERTA . Plataforma volada de 0.60ml. de anchura formada por soportes metálicos de 3 m. de largo en la base y tablon de 0,20x0,07 m. con una longitud de 1,20ml, sujetos mediante puntales telescópicos cada 2ml. de longitud, montaje y desmontaje para trabajos en cubierta	62,47
		SESENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	

CAPÍTULO 4 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

SUBCAPÍTULO 05.4.1 ACOMETIDAS PROVISIONALES			
63SYS	Ud	ACOMET. PROV. ELÉCT. A CASETA . Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.	105,42
		CIENTO CINCO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
64SYS	Ud	ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA . Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.	93,02
		NOVENTA Y TRES EUROS con DOS CÉNTIMOS	
65SYS	Ud	ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA . Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.	77,17
		SETENTA Y SIETE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 05.4.2 ALQUILER CASETAS PREFABRICADAS PARA OBRA			
66SYS	Ud	ALQUILER CASETA OFICINA+ASEO . Más de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y auto-	154,97

		mático magnetotérmico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W.	
		CIENTO CINCUENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA	
		SIETE CÉNTIMOS	
67SYS	Ud	ALQUILER CASETA PREFA.COMEDOR . Más de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	113,69
		CIENTO TRECE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
68SYS	Ud	A. A/2INOD, 3 DUCH., 4 LAV., TERMO . Más de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 6x2.35 m. con cuatro inodoros, tres duchas, cuatro lavabos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas características que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontanería con tuberías de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.	228,75
		DOSCIENTOS VEINTIOCHO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
69SYS	Ud	ALQUILER CASETA PREFA. ALMACEN . Más de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	113,69
		CIENTO TRECE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	

SUBCAPÍTULO 05.4.3. MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO CASETAS			
70SYS	Ud	TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL . Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos)	12,91
		DOCE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	
71SYS	Ud	BANCO POLIPROPILENO 5 PERSONAS . Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metálicos, colocado. (10 usos)	21,85
		VEINTIUN EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
72SYS	Ud	JABONERA INDUSTRIAL . Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)	4,88
		CUATRO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
73SYS	Ud	ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS . Espejo de 80x40 cm. en vestuarios y aseos, colocado (un uso).	48,99
		CUARENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
74SYS	Ud	PORTARROLLOS INDUS. C/CERRADURA . Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos)	4,89
		CUATRO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
75SYS	Ud	CALIENTA COMIDAS . Calienta comidas, colocado.	101,21
		CIENTO UN EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
76SYS	Ud	MESA MELAMINA 10 PERSONAS . Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos)	22,61
		VEINTIDOS EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
77SYS	Ud	DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L. . Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos)	18,78
		DIECIOCHO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	



CAPÍTULO 5 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS			
78SYS	Ud	RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGAT. . Reconocimiento médico obligatorio.	49,25
		CUARENTA Y NUEVE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	
79SYS	Ud	BOTIQUIN DE OBRA . Botiquín de obra instalado.	22,72
		VEINTIDOS EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	
80SYS	Ud	REPOSICIÓN DE BOTIQUIN . Reposición de material de botiquín de obra.	43,62
		CUARENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
81SYS	Ud	CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES . Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos)	7,19
		SIETE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	

CAPÍTULO 6 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD			
82SYS	Hr	COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE . Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.	59,96
		CINCUENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
83SYS	Hr	FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE . Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	13,30
		TRECE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
84SYS	Hr	EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERV. . Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.	23,34
		VEINTITRES EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
85SYS	Ud	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA . Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.	169,13
		CIENTO SESENTA Y NUEVE EUROS con TRECE CÉNTIMOS	
86SYS	Hr	CUADRILLA EN REPOSICIONES . Cuadrilla encargada del mantenimiento, y control de equipos de seguridad, formado por un ayudante y un peón ordinario, i/medios auxiliares.	17,50
		DIECISIETE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	

A Coruña, octubre 2017  
La autora del proyecto

Fdo. Natalia Movilla Feijóo



3. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

CAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES  
SUBCAPÍTULO 1.1 E.P.I.'s PARA LA CABEZA

01SYS	Ud CASCO DE SEGURIDAD . Casco de seguridad con desudador, homologado CE.	Resto de obra y materiales.....	1,82
		Suma la partida.....	1,82
		Costes indirectos..... 6,00%	0,11
		TOTAL PARTIDA .....	1,93
02SYS	Ud PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR . Pantalla de seguridad para soldador con casco y fijación en cabeza. Homologada CE.	Resto de obra y materiales.....	18,80
		Suma la partida.....	18,80
		Costes indirectos..... 6,00%	1,13
		TOTAL PARTIDA .....	19,93
03SYS	Ud PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS . Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.	Resto de obra y materiales.....	13,25
		Suma la partida.....	13,25
		Costes indirectos..... 6,00%	0,80
		TOTAL PARTIDA .....	14,05
04SYS	Ud PANTALLA CORTOCIRCUITO ELÉCT. . Pantalla para protección contra corto circuito eléctrico con pluma para adaptar a casco y visor para cortocircuito eléctrico, homologada CE	Resto de obra y materiales.....	34,01
		Suma la partida.....	34,01
		Costes indirectos..... 6,00%	2,04
		TOTAL PARTIDA .....	36,05
05SYS	Ud GAFAS CONTRA IMPACTOS . Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.	Resto de obra y materiales.....	11,36
		Suma la partida.....	11,36
		Costes indirectos..... 6,00%	0,68
		TOTAL PARTIDA .....	12,04
06SYS	Ud GAFAS ANTIPOLVO . Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.	Resto de obra y materiales.....	2,52
		Suma la partida.....	2,52

07SYS	Ud MASCARILLA ANTIPOLVO . Mascarilla antipolvo, homologada.	
08SYS	Ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA . Filtro recambio mascarilla, homologado.	
09SYS	Ud PROTECTORES AUDITIVOS . Protectores auditivos, homologados.	
SUBCAPÍTULO 1.2 E.P.I.'s PARA EL CUERPO		
10SYS	Ud MONO DE TRABAJO . Mono de trabajo, homologado CE.	
11SYS	Ud IMPERMEABLE . Impermeable de trabajo, homologado CE.	
12SYS	Ud MANDIL SOLDADOR SERRAJE . Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE.	

Costes indirectos .....	6,00%	0,15
TOTAL PARTIDA .....		2,67
Resto de obra y materiales.....		2,84
Suma la partida.....		2,84
Costes indirectos .....	6,00%	0,17
TOTAL PARTIDA .....		3,01
Resto de obra y materiales.....		0,69
Suma la partida.....		0,69
Costes indirectos .....	6,00%	0,04
TOTAL PARTIDA .....		0,73
Resto de obra y materiales.....		7,89
Suma la partida.....		7,89
Costes indirectos .....	6,00%	0,47
TOTAL PARTIDA .....		8,36
Resto de obra y materiales.....		12,40
Suma la partida.....		12,40
Costes indirectos .....	6,00%	0,74
TOTAL PARTIDA .....		13,14
Resto de obra y materiales.....		5,03
Suma la partida.....		5,03
Costes indirectos .....	6,00%	0,30
TOTAL PARTIDA .....		5,33
Resto de obra y materiales.....		14,70
Suma la partida.....		14,70
Costes indirectos .....	6,00%	0,88





Renovación y acondicionamiento del entorno de la carretera OU-1103 en el tramo Arnuide – Os Milagros

Grado en Ingeniería de Obras Públicas

				TOTAL PARTIDA .....		16,57
13SYS	Ud    PETO REFLECTANTE BUT./AMAR . Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.	TOTAL PARTIDA .....	15,58	SUBCAPÍTULO 1.3 E.P.I.'s PARA MANOS Y BRAZOS		
		Resto de obra y materiales .....	18,93	19SYS	Ud    PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL . Par de guantes de latex industrial naranja, homologado CE.	
		Suma la partida .....	18,93		Resto de obra y materiales .....	1,22
		Costes indirectos..... 6,00%	1,14		Suma la partida .....	1,22
					Costes indirectos ..... 6,00%	0,07
14SYS	Ud    ARNÉS AMARRE DORSAL Y TORSAL . Arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado CE.	TOTAL PARTIDA .....	20,07	TOTAL PARTIDA .....		
		Resto de obra y materiales .....	38,42	20SYS	Ud    PAR GUANTES PIEL FLOR VACUNO . Par de guantes de piel flor vacuno natural, homologado CE.	1,29
		Suma la partida .....	38,42		Resto de obra y materiales .....	9,82
		Costes indirectos..... 6,00%	2,31		Suma la partida .....	9,82
					Costes indirectos ..... 6,00%	0,59
15SYS	Ud    ANTICAIDAS DESLIZANTE CUERDAS . Anticaidas deslizante para cuerda de 14 mm, c/mosquetón, homologada CE.	TOTAL PARTIDA .....	40,73	TOTAL PARTIDA .....		
		Resto de obra y materiales .....	246,11	21SYS	Ud    PAR GUANTES LATEX ANTICORTE . Par de guantes de latex rugoso anticorte, homologado CE.	10,41
		Suma la partida .....	246,11		Resto de obra y materiales .....	2,84
		Costes indirectos..... 6,00%	14,77		Suma la partida .....	2,84
					Costes indirectos ..... 6,00%	0,17
16SYS	Ud    FAJA ELÁSTICA SOBRESFUERZOS . Faja elástica para protección de sobre esfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.	TOTAL PARTIDA .....	260,88	TOTAL PARTIDA .....		
		Resto de obra y materiales .....	33,45	22SYS	Ud    PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM. . Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.	3,01
		Suma la partida .....	33,45		Resto de obra y materiales .....	7,89
		Costes indirectos..... 6,00%	2,01		Suma la partida .....	7,89
					Costes indirectos ..... 6,00%	0,47
17SYS	Ud    CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS . Cinturón portaherramientas, homologado CE.	TOTAL PARTIDA .....	35,46	TOTAL PARTIDA .....		
		Resto de obra y materiales .....	22,09	23SYS	Ud    PAR GUANTES AISLANTES . Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.	8,36
		Suma la partida .....	22,09		Resto de obra y materiales .....	28,40
		Costes indirectos..... 6,00%	1,33		Suma la partida .....	28,40
					Costes indirectos ..... 6,00%	1,70
18SYS	Ud    CUERDA AMARRE REGUL. POLIAM. . Cuerda de amarre regulable de longitud 1,10-1,80 mts, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, i/ argolla de polimida revestida de PVC, homologado CE.	TOTAL PARTIDA .....	23,42	TOTAL PARTIDA .....		
		Resto de obra y materiales .....	15,63	24SYS	Ud    MANO PARA PUNTERO . Protector de mano para puntero, homologado CE.	30,10
		Suma la partida .....	15,63		Resto de obra y materiales .....	2,84
		Costes indirectos..... 6,00%	0,94		Suma la partida .....	2,84
					Costes indirectos ..... 6,00%	0,17
				TOTAL PARTIDA .....		
				3,01		



SUBCAPÍTULO 1.4 E.P.I.'s PARA PIES Y PIERNAS				
25SYS	Ud	PAR DE BOTAS AGUA DE SEGURIDAD		
		. Par de botas de agua monocolor de seguridad, homologadas CE.		
		Resto de obra y materiales.....	20,01	
		Suma la partida.....	20,01	
		Costes indirectos..... 6,00%	1,20	
		TOTAL PARTIDA .....	21,21	
26SYS	Ud	PAR BOTAS SEGUR. PUNT. PIEL		
		. Par de botas de seguridad S3 piel negra con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.		
		Resto de obra y materiales.....	20,01	
		Suma la partida.....	20,01	
		Costes indirectos..... 6,00%	1,20	
		TOTAL PARTIDA .....	21,21	
27SYS	Ud	PAR BOTAS AISLANTES		
		. Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.		
		Resto de obra y materiales.....	24,50	
		Suma la partida.....	24,50	
		Costes indirectos..... 6,00%	1,47	
		TOTAL PARTIDA .....	25,97	
28SYS	Ud	PAR POLAINAS SOLDADOR		
		. Par de polainas para soldador serraje grad A, homologadas CE.		
		Resto de obra y materiales.....	10,41	
		Suma la partida.....	10,41	
		Costes indirectos..... 6,00%	0,62	
		TOTAL PARTIDA .....	11,03	
29SYS	Ud	PAR RODILLERAS DE CAUCHO		
		. Par de rodilleras de caucho, homologadas CE.		
		Resto de obra y materiales.....	16,48	
		Suma la partida.....	16,48	
		Costes indirectos..... 6,00%	0,99	
		TOTAL PARTIDA .....	17,47	

CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS				
SUBCAPÍTULO 05.2.1 PROTECCIONES HORIZONTALES				
30SYS	M2	RED HORIZONTAL PROTEC. HUECOS		
		. Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.		
		Mano de obra.....	1,76	
		Resto de obra y materiales.....	1,25	
		Suma la partida.....	3,01	
		Costes indirectos ..... 6,00%	0,18	
		TOTAL PARTIDA .....	3,19	
31SYS	M2	TAPA PROVIS. MADERA S/HUECOS		
		. Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tablonces de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).		
		Mano de obra.....	4,32	
		Resto de obra y materiales.....	16,15	
		Suma la partida.....	20,47	
		Costes indirectos ..... 6,00%	1,23	
		TOTAL PARTIDA .....	21,70	
32SYS	Ud	PASARELA MONTAJE ELEMENTOS VARIOS		
		. Pasarela para ejecución elementos varios, realizada mediante tablonces de madera 20x7 cm. y 3 m. de longitud con una anchura de 60 cm. y unidos entre sí mediante clavazón, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).		
		Mano de obra.....	0,11	
		Resto de obra y materiales.....	13,50	
		Suma la partida.....	13,61	
		Costes indirectos ..... 6,00%	0,82	
		TOTAL PARTIDA .....	14,43	
E09.076	m	PASARELA PARA PASO ZANJAS		
		. PASARELA PARA PASO EN ZANJAS.		
		Mano de obra.....	4,76	
		Resto de obra y materiales.....	16,87	
		Suma la partida.....	21,63	
		Costes indirectos ..... 6,00%	1,30	
		TOTAL PARTIDA .....	22,93	
E09.075	Ud	CONO DE BALIZAMIENTO		
		. CONO DE BALIZAMIENTO.		
		Mano de obra.....	1,41	
		Resto de obra y materiales.....	8,91	
		Suma la partida.....	10,32	
		Costes indirectos ..... 6,00%	0,62	
		TOTAL PARTIDA .....	10,94	



SUBCAPÍTULO 05.2.2 PROTECCIONES VERTICALES

33SYS	MI	RED SEGUG. PERÍMETRO TRA. ALT. 1ª PUES. . Red de seguridad en perímetro para trabajos en altura de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. de 10 m. de altura, incluso pescante metálico tipo horca de 8 m. de altura, anclajes de red, pescante y cuerdas de unión de paños de red, en primera puesta.	Mano de obra ..... Resto de obra y materiales.....	5,52 8,19
			Suma la partida ..... Costes indirectos..... 6,00%	13,71 0,82
		TOTAL PARTIDA .....		14,53
34SYS	MI	BARANDILLA ESC. TIPO SARGTO. TABL. . Barandilla de escalera con soporte tipo sargento y tres tablones de 0,20x0,07 m. en perímetro de losas de escaleras, incluso colocación y desmontaje.	Mano de obra ..... Resto de obra y materiales.....	2,21 7,07
			Suma la partida ..... Costes indirectos..... 6,00%	9,28 0,56
		TOTAL PARTIDA .....		9,84
36SYS	MI	ENREJADO METÁLICO PREFABRICADO . Enrejado metálico tipo panel móvil de 3x2ml. formado por soportes de tubo y cuadrícula de 15x15cm varilla D=3mm con protección de intemperie Aluzín, y pie de hormigón prefabricado para doble soporte.	Mano de obra ..... Resto de obra y materiales.....	5,49 3,26
			Suma la partida ..... Costes indirectos..... 6,00%	8,75 0,53
		TOTAL PARTIDA .....		9,28

SUBCAPÍTULO 05.2.3 PROTECCIONES VARIAS

37SYS	MI	CABLE DE SEGUR. PARA ANCL. CINT. . Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad.	Mano de obra ..... Resto de obra y materiales.....	2,22 1,58
			Suma la partida ..... Costes indirectos..... 6,00%	3,80 0,23
		TOTAL PARTIDA .....		4,03
39SYS	MI	PROT. H. CRUCE DE LÍNEAS CONduc. . Protección horizontal enterrada, realizada con tubería de fibrocemento D=80 mm. para cruce de líneas de conducción en pasos, incluso apertura de zanja a mano y posterior tapado.	Resto de obra y materiales.....	40,60
			Suma la partida ..... Costes indirectos..... 6,00%	40,60 2,44
		TOTAL PARTIDA .....		43,04
40SYS	Ud	FUNDAS TERMORETRÁCTILES A. HUM. . Fundas termoretráctiles antihumedad compuestas por clavija y enchufe, instaladas.		

		Mano de obra.....	1,14
		Resto de obra y materiales.....	16,44
		Suma la partida.....	17,58
		Costes indirectos ..... 6,00%	1,05
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>18,63</b>
41SYS	<b>Ud CUADRO SECUND. INT. DIF. 30 mA.</b>		
	. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.		
		Mano de obra.....	2,25
		Resto de obra y materiales.....	203,63
		Suma la partida.....	205,88
		Costes indirectos ..... 6,00%	12,35
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>218,23</b>
42SYS	<b>Ud EXTINTOR POL. ABC 6Kg. EF 21A-113B</b>		
	. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado.Certificado por AENOR.		
		Mano de obra.....	1,08
		Resto de obra y materiales.....	43,27
		Suma la partida.....	44,35
		Costes indirectos ..... 6,00%	2,66
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>47,01</b>
43SYS	<b>Ud EXTINTOR NIEVE CARB. 5 Kg. EF 34B</b>		
	. Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado.		
		Mano de obra.....	1,08
		Resto de obra y materiales.....	107,82
		Suma la partida.....	108,90
		Costes indirectos ..... 6,00%	6,53
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>115,43</b>



**CAPÍTULO 3 SEÑALIZACIÓN**  
**SUBCAPÍTULO 05.3.1 SEÑALES**

44SYS	Ud	SEÑAL STOP CON SOPORTE . Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)		
			Mano de obra .....	3,24
			Resto de obra y materiales .....	37,45
			Suma la partida .....	40,69
			Costes indirectos..... 6,00%	2,44
TOTAL PARTIDA .....			43,13	
45SYS	Ud	SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE . Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)		
			Mano de obra .....	3,24
			Resto de obra y materiales .....	39,16
			Suma la partida .....	42,40
			Costes indirectos..... 6,00%	2,54
TOTAL PARTIDA .....			44,94	
46SYS	Ud	SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE . Señal de recomendación cuadrada normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)		
			Mano de obra .....	3,24
			Resto de obra y materiales .....	44,89
			Suma la partida .....	48,13
			Costes indirectos..... 6,00%	2,89
TOTAL PARTIDA .....			51,02	
47SYS	Ud	SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE . Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)		
			Mano de obra .....	3,24
			Resto de obra y materiales .....	37,45
			Suma la partida .....	40,69
			Costes indirectos..... 6,00%	2,44
TOTAL PARTIDA .....			43,13	
48SYS	Ud	CARTEL INDICAT. RIESGO I/SOPORTE . Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.		
			Mano de obra .....	3,24
			Resto de obra y materiales .....	15,93
			Suma la partida .....	19,17
			Costes indirectos..... 6,00%	1,15

49SYS	Ud	CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO . Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	TOTAL PARTIDA .....	20,32
			Mano de obra .....	1,08
			Resto de obra y materiales .....	5,72
			Suma la partida .....	6,80
			Costes indirectos ..... 6,00%	0,41
			TOTAL PARTIDA .....	7,21
50SYS	Ud	CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO . Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	Mano de obra .....	1,08
			Resto de obra y materiales .....	5,72
			Suma la partida .....	6,80
			Costes indirectos ..... 6,00%	0,41
			TOTAL PARTIDA .....	7,21
51SYS	Ud	CARTEL USO OBLIGATORIO CINTURÓN . Cartel indicativo de uso obligatorio de cinturón ó arnés de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	Mano de obra .....	1,08
			Resto de obra y materiales .....	5,72
			Suma la partida .....	6,80
			Costes indirectos ..... 6,00%	0,41
			TOTAL PARTIDA .....	7,21
52SYS	Ud	CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS . Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	Mano de obra .....	1,08
			Resto de obra y materiales .....	5,72
			Suma la partida .....	6,80
			Costes indirectos ..... 6,00%	0,41
			TOTAL PARTIDA .....	7,21
53SYS	Ud	CARTEL COMBINADO 100X70 CM. . Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	Mano de obra .....	1,62
			Resto de obra y materiales .....	26,18
			Suma la partida .....	27,80
			Costes indirectos ..... 6,00%	1,67
			TOTAL PARTIDA .....	29,47





SUBCAPÍTULO 05.3.2 VALLAS Y ACOTAMIENTOS

54SYS	Ud	VALLA DE OBRA CON TRÍPODE		
		. Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado. (20 usos)		
		Mano de obra .....	0,54	
		Resto de obra y materiales.....	3,97	
		Suma la partida .....	4,51	
		Costes indirectos..... 6,00%	0,27	
		TOTAL PARTIDA .....	4,78	
55SYS	Ud	VALLA CONTENCIÓN PEATONES		
		. Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. (20 usos)		
		Mano de obra .....	0,54	
		Resto de obra y materiales.....	1,59	
		Suma la partida .....	2,13	
		Costes indirectos..... 6,00%	0,13	
		TOTAL PARTIDA .....	2,26	
56SYS	MI	VALLA METÁLICA MÓVIL		
		. Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m., colocada sobre soportes de hormigón ( 5 usos).		
		Mano de obra .....	2,16	
		Resto de obra y materiales.....	4,72	
		Suma la partida .....	6,88	
		Costes indirectos..... 6,00%	0,41	
		TOTAL PARTIDA .....	7,29	
57SYS	MI	VALLA COLGANTE SEÑALIZACIÓN		
		. Valla colgante de señalización realizada con material plástico pintado en rojo y blanco, incluso cordón de sujección, soporte metálico, colocación y desmontado.		
		Mano de obra .....	1,08	
		Resto de obra y materiales.....	5,32	
		Suma la partida .....	6,40	
		Costes indirectos..... 6,00%	0,38	
		TOTAL PARTIDA .....	6,78	
58SYS	MI	CINTA DE BALIZAMIENTO R/B		
		. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.		
		Mano de obra .....	1,08	
		Resto de obra y materiales.....	0,37	
		Suma la partida .....	1,45	
		Costes indirectos..... 6,00%	0,09	
		TOTAL PARTIDA .....	1,54	
59SYS	MI	BANDEROLA SEÑALIZACIÓN CON POSTE		
		. Banderola de señalización colgante de plástico en colores rojo y blanco reflectantes, con sopor-		

te metálico de 0,80 m. (un uso).		Mano de obra.....	1,08
		Resto de obra y materiales.....	16,34
		Suma la partida.....	17,42
		Costes indirectos ..... 6,00%	1,05
		TOTAL PARTIDA .....	18,47
Ud	BOYAS INTERMITENTES C/CÉLULA		
. Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado. (5 usos)			
		Mano de obra.....	0,54
		Resto de obra y materiales.....	10,20
		Suma la partida.....	10,74
		Costes indirectos ..... 6,00%	0,64
		TOTAL PARTIDA .....	11,38
MI	MARQUESI. SOP. MET. Y PLAT. MADERA		
. Marquesina de protección de 1.20ml. de anchura formada por soportes metálicos de tubo de 40x40 de 3ml. de altura separados cada 1,50ml. y correas perimetrales para apoyo del material de cubrición i/plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07m. totalmente montada, incluso desmontaje. como base y plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07 m. totalmente montada, incluso desmontaje.			
		Mano de obra.....	30,01
		Resto de obra y materiales.....	16,23
		Suma la partida.....	46,24
		Costes indirectos ..... 6,00%	2,77
		TOTAL PARTIDA .....	49,01
MI	P. VOLADA SOP. MET. Y TAB. CUBIERTA		
. Plataforma volada de 0.60ml. de anchura formada por soportes metálicos de 3 m. de largo en la base y tablonés de 0,20x0,07 m. con una longitud de 1,20ml, sujetos mediante puntales telescópicos cada 2ml. de longitud, montaje y desmontaje para trabajos en cubierta			
		Mano de obra.....	22,23
		Resto de obra y materiales.....	36,70
		Suma la partida.....	58,93
		Costes indirectos ..... 6,00%	3,54



CAPÍTULO 4 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

SUBCAPÍTULO 05.4.1 ACOMETIDAS PROVISIONALES

63SYS	Ud	ACOMET. PROV. ELÉCT. A CASETA			
		. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.			
		Resto de obra y materiales.....	99,45		
		Suma la partida.....	99,45		
		Costes indirectos..... 6,00%	5,97		
		TOTAL PARTIDA .....	105,42		
64SYS	Ud	ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA			
		. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.			
		Resto de obra y materiales.....	87,75		
		Suma la partida.....	87,75		
		Costes indirectos..... 6,00%	5,27		
		TOTAL PARTIDA .....	93,02		
65SYS	Ud	ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA			
		. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.			
		Resto de obra y materiales.....	72,80		
		Suma la partida.....	72,80		
		Costes indirectos..... 6,00%	4,37		
		TOTAL PARTIDA .....	77,17		

SUBCAPÍTULO 05.4.2 ALQUILER CASETAS PREFABRICADAS PARA OBRA

66SYS	Ud	ALQUILER CASETA OFICINA+ASEO			
		. Más de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W.			
		Resto de obra y materiales.....	146,20		
		Suma la partida.....	146,20		
		Costes indirectos..... 6,00%	8,77		
		TOTAL PARTIDA .....	154,97		
67SYS	Ud	ALQUILER CASETA PREFA.COMEDOR			
		. Más de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.			
		Resto de obra y materiales.....	107,25		
		Suma la partida.....	107,25		
		Costes indirectos..... 6,00%	6,44		

68SYS	Ud	A. A/2INOD, 3 DUCH., 4 LAV., TERMO			
		. Más de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 6x2.35 m. con cuatro inodoros, tres duchas, cuatro lavabos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas características que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontanería con tuberías de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.			
		Resto de obra y materiales.....	215,80		
		Suma la partida.....	215,80		
		Costes indirectos ..... 6,00%	12,95		
		TOTAL PARTIDA .....	228,75		
69SYS	Ud	ALQUILER CASETA PREFA. ALMACEN			
		. Más de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.			
		Resto de obra y materiales.....	107,25		
		Suma la partida.....	107,25		
		Costes indirectos ..... 6,00%	6,44		
		TOTAL PARTIDA .....	113,69		

SUBCAPÍTULO 05.4.3. MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO CASETAS

70SYS	Ud	TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL			
		. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos)			
		Mano de obra.....	2,16		
		Resto de obra y materiales.....	10,02		
		Suma la partida.....	12,18		
		Costes indirectos ..... 6,00%	0,73		
		TOTAL PARTIDA .....	12,91		
71SYS	Ud	BANCO POLIPROPILENO 5 PERSONAS			
		. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado. (10 usos)			
		Mano de obra.....	2,16		
		Resto de obra y materiales.....	18,45		
		Suma la partida.....	20,61		
		Costes indirectos ..... 6,00%	1,24		
		TOTAL PARTIDA .....	21,85		
72SYS	Ud	JABONERA INDUSTRIAL			
		. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)			
		Mano de obra.....	2,16		
		Resto de obra y materiales.....	2,44		
		Suma la partida.....	4,60		



		Costes indirectos.....	6,00%	0,28					
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>4,88</b>					
<b>73SYS</b>	<b>Ud ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS</b>								
	. Espejo de 80x40 cm. en vestuarios y aseos, colocado (un uso).	Mano de obra .....		1,62					
		Resto de obra y materiales .....		44,60					
		Suma la partida .....		46,22					
		Costes indirectos.....	6,00%	2,77					
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>48,99</b>					
<b>74SYS</b>	<b>Ud PORTARROLLOS INDUS. C/CERRADURA</b>								
	. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos)	Mano de obra .....		2,16					
		Resto de obra y materiales .....		2,45					
		Suma la partida .....		4,61					
		Costes indirectos.....	6,00%	0,28					
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>4,89</b>					
<b>75SYS</b>	<b>Ud CALIENTA COMIDAS</b>								
	. Calienta comidas, colocado.	Mano de obra .....		5,40					
		Resto de obra y materiales .....		90,08					
		Suma la partida .....		95,48					
		Costes indirectos.....	6,00%	5,73					
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>101,21</b>					
<b>76SYS</b>	<b>Ud MESA MELAMINA 10 PERSONAS</b>								
	. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melami- na colocada. (10 usos)	Mano de obra .....		2,16					
		Resto de obra y materiales .....		19,17					
		Suma la partida .....		21,33					
		Costes indirectos.....	6,00%	1,28					
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>22,61</b>					
<b>77SYS</b>	<b>Ud DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L.</b>								
	. Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y ban- das de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos)	Mano de obra .....		0,54					
		Resto de obra y materiales .....		17,18					
		Suma la partida .....		17,72					
		Costes indirectos.....	6,00%	1,06					
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>18,78</b>					

**CAPÍTULO 5 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS**

**78SYS**

**Ud RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGAT.**

. Reconocimiento médico obligatorio.

Resto de obra y materiales .....

46,46

Suma la partida .....

46,46

Costes indirectos .....

6,00%

2,79

**TOTAL PARTIDA .....**

**49,25**

Resto de obra y materiales .....

21,43

Suma la partida .....

21,43

Costes indirectos .....

6,00%

1,29

**TOTAL PARTIDA .....**

**22,72**

Resto de obra y materiales .....

41,15

Suma la partida .....

41,15

Costes indirectos .....

6,00%

2,47

**TOTAL PARTIDA .....**

**43,62**

Resto de obra y materiales .....

6,78

Suma la partida .....

6,78

Costes indirectos .....

6,00%

0,41

**TOTAL PARTIDA .....**

**7,19**

**79SYS**

**Ud BOTIQUIN DE OBRA**

. Botiquín de obra instalado.

Resto de obra y materiales .....

21,43

Suma la partida .....

21,43

Costes indirectos .....

6,00%

1,29

**TOTAL PARTIDA .....**

**22,72**

Resto de obra y materiales .....

41,15

Suma la partida .....

41,15

Costes indirectos .....

6,00%

2,47

**TOTAL PARTIDA .....**

**43,62**

Resto de obra y materiales .....

6,78

Suma la partida .....

6,78

Costes indirectos .....

6,00%

0,41

**TOTAL PARTIDA .....**

**7,19**

**80SYS**

**Ud REPOSICIÓN DE BOTIQUIN**

. Reposición de material de botiquín de obra.

Resto de obra y materiales .....

41,15

Suma la partida .....

41,15

Costes indirectos .....

6,00%

2,47

**TOTAL PARTIDA .....**

**43,62**

Resto de obra y materiales .....

6,78

Suma la partida .....

6,78

Costes indirectos .....

6,00%

0,41

**TOTAL PARTIDA .....**

**7,19**

**81SYS**

**Ud CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES**

. Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos)

Resto de obra y materiales .....

6,78

Suma la partida .....

6,78

Costes indirectos .....

6,00%

0,41

**TOTAL PARTIDA .....**

**7,19**



CAPÍTULO 6 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD			
82SYS	Hr	COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE	
		. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.	
		Resto de obra y materiales.....	56,57
		Suma la partida.....	56,57
		Costes indirectos..... 6,00%	3,39
		TOTAL PARTIDA .....	59,96
83SYS	Hr	FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE	
		. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	
		Resto de obra y materiales.....	12,55
		Suma la partida.....	12,55
		Costes indirectos..... 6,00%	0,75
		TOTAL PARTIDA .....	13,30
84SYS	Hr	EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERV.	
		. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.	
		Resto de obra y materiales.....	22,02
		Suma la partida.....	22,02
		Costes indirectos..... 6,00%	1,32
		TOTAL PARTIDA .....	23,34
85SYS	Ud	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA	
		. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.	
		Resto de obra y materiales.....	159,56
		Suma la partida.....	159,56
		Costes indirectos..... 6,00%	9,57
		TOTAL PARTIDA .....	169,13
86SYS	Hr	CUADRILLA EN REPOSICIONES	
		. Cuadrilla encargada del mantenimiento, y control de equipos de seguridad, formado por un ayudante y un peón ordinario, i/medios auxiliares.	
		Mano de obra.....	16,51
		Suma la partida.....	16,51
		Costes indirectos..... 6,00%	0,99
		TOTAL PARTIDA .....	17,50

A Coruña, octubre 2017  
La autora del proyecto

Fdo. Natalia Movilla Feijóo





4. PRESUPUESTO

CAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES				
SUBCAPÍTULO 1.1 E.P.I.'s PARA LA CABEZA				
01SYS	Ud CASCO DE SEGURIDAD			
	. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.			
		30,00	1,93	57,90
02SYS	Ud PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR			
	. Pantalla de seguridad para soldador con casco y fijación en cabeza. Homologada CE.			
		5,00	19,93	99,65
03SYS	Ud PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS			
	. Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.			
		6,00	14,05	84,30
04SYS	Ud PANTALLA CORTOCIRCUITO ELÉCT.			
	. Pantalla para protección contra corto circuito eléctrico con pluma para adaptar a casco y visor para cortocircuito eléctrico, homologada CE			
		3,00	36,05	108,15
05SYS	Ud GAFAS CONTRA IMPACTOS			
	. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.			
		25,00	12,04	301,00
06SYS	Ud GAFAS ANTIPOLVO			
	. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.			
		25,00	2,67	66,75
07SYS	Ud MASCARILLA ANTIPOLVO			
	. Mascarilla antipolvo, homologada.			
		25,00	3,01	75,25
08SYS	Ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA			
	. Filtro recambio mascarilla, homologado.			
		25,00	0,73	18,25
09SYS	Ud PROTECTORES AUDITIVOS			
	. Protectores auditivos, homologados.			
		30,00	8,36	250,80
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.1 E.P.I.'s PARA LA CABEZA .....				1.062,05

SUBCAPÍTULO 1.2 E.P.I.'s PARA EL CUERPO				
10SYS	Ud MONO DE TRABAJO			
	. Mono de trabajo, homologado CE.			
		30,00	13,14	394,20
11SYS	Ud IMPERMEABLE			
	. Impermeable de trabajo, homologado CE.			
		30,00	5,33	159,90
12SYS	Ud MANDIL SOLDADOR SERRAJE			
	. Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE.			
		5,00	15,58	77,90
13SYS	Ud PETO REFLECTANTE BUT./AMAR			
	. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.			
		30,00	20,07	602,10
14SYS	Ud ARNÉS AMARRE DORSAL Y TORSAL			
	. Arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado CE.			
		5,00	40,73	203,65
15SYS	Ud ANTICAIDAS DESLIZANTE CUERDAS			
	. Anticaidas deslizante para cuerda de 14 mm, c/mosquetón, homologada CE.			
		5,00	260,88	1.304,40
16SYS	Ud FAJA ELÁSTICA SOBRESFUERZOS			
	. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.			
		5,00	35,46	177,30
17SYS	Ud CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS			

	. Cinturón portaherramientas, homologado CE.	5,00	23,42	117,10
18SYS	Ud CUERDA AMARRE REGUL. POLIAM.			
	. Cuerda de amarre regulable de longitud 1,10-1,80 mts, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, i/ argolla de polimida revestida de PVC, homologado CE.	5,00	16,57	82,85
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.2 E.P.I.'s PARA EL CUERPO .....				3.119,40
SUBCAPÍTULO 1.3 E.P.I.'s PARA MANOS Y BRAZOS				
19SYS	Ud PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL			
	. Par de guantes de latex industrial naranja, homologado CE.			
		30,00	1,29	38,70
20SYS	Ud PAR GUANTES PIEL FLOR VACUNO			
	. Par de guantes de piel flor vacuno natural, homologado CE.			
		30,00	10,41	312,30
21SYS	Ud PAR GUANTES LATEX ANTICORTE			
	. Par de guantes de latex rugoso anticorte, homologado CE.			
		30,00	3,01	90,30
22SYS	Ud PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM.			
	. Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.			
		5,00	8,36	41,80
23SYS	Ud PAR GUANTES AISLANTES			
	. Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.			
		5,00	30,10	150,50
24SYS	Ud MANO PARA PUNTERO			
	. Protector de mano para puntero, homologado CE.			
		5,00	3,01	15,05
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.3 E.P.I.'s PARA MANOS BRAZOS.				648,65

SUBCAPÍTULO 1.4 E.P.I.'s PARA PIES Y PIERNAS				
25SYS	Ud PAR DE BOTAS AGUA DE SEGURIDAD			
	. Par de botas de agua monocolor de seguridad, homologadas CE.			
		30,00	21,21	636,30
26SYS	Ud PAR BOTAS SEGUR. PUNT. PIEL			
	. Par de botas de seguridad S3 piel negra con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.			
		30,00	21,21	636,30
27SYS	Ud PAR BOTAS AISLANTES			
	. Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.			
		5,00	25,97	129,85
28SYS	Ud PAR POLAINAS SOLDADOR			
	. Par de polainas para soldador serraje grad A, homologadas CE.			
		5,00	11,03	55,15
29SYS	Ud PAR RODILLERAS DE CAUCHO			
	. Par de rodilleras de caucho, homologadas CE.			
		5,00	17,47	87,35
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.4 E.P.I.'s PARA PIES Y PIERNAS..				1.544,95
TOTAL CAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES.....				6.375,05



CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS				
SUBCAPÍTULO 05.2.1 PROTECCIONES HORIZONTALES				
30SYS	M2 RED HORIZONTAL PROTEC. HUECOS			
	. Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.	200,00	3,19	638,00
31SYS	M2 TAPA PROVIS. MADERA S/HUECOS			
	. Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tabloncillos de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).	50,00	21,70	1.085,00
32SYS	Ud PASARELA MONTAJE ELEMENTOS VARIOS			
	. Pasarela para ejecución elementos varios, realizada mediante tabloncillos de madera 20x7 cm. y 3 m. de longitud con una anchura de 60 cm. y unidos entre sí mediante clavazón, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).	2,00	14,43	28,86
E09.076	m PASARELA PARA PASO ZANJAS			
	. PASARELA PARA PASO EN ZANJAS.	2,00	22,93	45,86
E09.075	Ud CONO DE BALIZAMIENTO			
	. CONO DE BALIZAMIENTO.	30,00	10,94	328,20
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.2.1 PROTECCIONES .....				2.125,92
SUBCAPÍTULO 05.2.2 PROTECCIONES VERTICALES				
33SYS	MI RED SEGUG. PERÍMETRO TRA. ALT. 1ª PUES.			
	. Red de seguridad en perímetro para trabajos en altura de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. de 10 m. de altura, incluso pescante metálico tipo horca de 8 m. de altura, anclajes de red, pescante y cuerdas de unión de paños de red, en primera puesta.	200,00	14,53	2.906,00
34SYS	MI BARANDILLA ESC. TIPO SARGTO. TABL.			
	. Barandilla de escalera con soporte tipo sargento y tres tablones de 0,20x0,07 m. en perímetro de losas de escaleras, incluso colocación y desmontaje.	45,00	9,84	442,80
36SYS	MI ENREJADO METÁLICO PREFABRICADO			
	. Enrejado metálico tipo panel móvil de 3x2ml. formado por soportes de tubo y cuadrícula de 15x15cm varilla D=3mm con protección de intemperie Aluzín, y pie de hormigón prefabricado para doble soporte.	500,00	9,28	4.640,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.2.2 PROTECCIONES VERTICALES .....				7.988,80

SUBCAPÍTULO 05.2.3 PROTECCIONES VARIAS				
37SYS	MI CABLE DE SEGUR. PARA ANCL. CINT.			
	. Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad.	10,00	4,03	40,30
39SYS	MI PROT. H. CRUCE DE LÍNEAS CONDUCT.			
	. Protección horizontal enterrada, realizada con tubería de fibrocemento D=80 mm. para cruce de líneas de conducción en pasos, incluso apertura de zanja a mano y posterior tapado.	20,00	43,04	860,80
40SYS	Ud FUNDAS TERMORETRÁCTILES A. HUM.			
	. Fundas termoretráctiles antihumedad compuestas por clavija y enchufe, instaladas.	5,00	18,63	93,15
41SYS	Ud CUADRO SECUND. INT. DIF. 30 mA.			
	. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.	1,00	218,23	218,23
42SYS	Ud EXTINTOR POL. ABC 6Kg. EF 21A-113B			
	. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado.Certificado por AE-NOR.	6,00	47,01	282,06
43SYS	Ud EXTINTOR NIEVE CARB. 5 Kg. EF 34B			
	. Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado.	2,00	115,43	230,86

TOTAL SUBCAPÍTULO 05.2.3 PROTECCIONES VARIAS..... 1.725,40

TOTAL CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS..... 11.840,12



CAPÍTULO 3 SEÑALIZACIÓN					SUBCAPÍTULO 05.3.2 VALLAS Y ACOTAMIENTOS					
SUBCAPÍTULO 05.3.1 SEÑALES					54SYS	Ud VALLA DE OBRA CON TRÍPODE				
44SYS	Ud SEÑAL STOP CON SOPORTE	. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	2,00	43,13	86,26					
45SYS	Ud SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE	. Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	4,00	44,94	179,76	55SYS	Ud VALLA CONTENCIÓN PEATONES			
46SYS	Ud SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE	. Señal de recomendación cuadrada normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	4,00	51,02	204,08	56SYS	MI VALLA METÁLICA MÓVIL	4,00	2,26	
47SYS	Ud SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE	. Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	4,00	43,13	172,52	57SYS	MI VALLA COLGANTE SEÑALIZACIÓN	60,00	7,29	
48SYS	Ud CARTEL INDICAT. RIESGO I/SOPORTE	. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.	2,00	20,32	40,64	58SYS	MI CINTA DE BALIZAMIENTO R/B	800,00	1,54	
49SYS	Ud CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO	. Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	2,00	7,21	14,42	59SYS	MI BANDEROLA SEÑALIZACIÓN CON POSTE	25,00	18,47	
50SYS	Ud CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO	. Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	2,00	7,21	14,42	60SYS	Ud BOYAS INTERMITENTES C/CÉLULA	10,00	11,38	
51SYS	Ud CARTEL USO OBLIGATORIO CINTURÓN	. Cartel indicativo de uso obligatorio de cinturón ó arnés de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	1,00	7,21	7,21	61SYS	MI MARQUESI. SOP. MET. Y PLAT. MADERA	6,00	49,01	
52SYS	Ud CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS	. Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	2,00	7,21	14,42	62SYS	MI P. VOLADA SOP. MET. Y TAB. CUBIERTA	4,00	62,47	
53SYS	Ud CARTEL COMBINADO 100X70 CM.	. Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	1,00	29,47	29,47					
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.3.1 SEÑALES.....					763,20	TOTAL SUBCAPÍTULO 05.3.2 VALLAS Y ACOTAMIENTOS .				3.223,85
						TOTAL CAPÍTULO 3 SEÑALIZACIÓN .....				3.987,05



CAPÍTULO 4 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR				
SUBCAPÍTULO 05.4.1 ACOMETIDAS PROVISIONALES				
63SYS	Ud ACOMET. PROV. ELÉCT. A CASETA			
	. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.	1,00	105,42	105,42
64SYS	Ud ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA			
	. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.	1,00	93,02	93,02
65SYS	Ud ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA			
	. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.	1,00	77,17	77,17
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.4.1 ACOMETIDAS PROVISIONALES.....			275,61	
SUBCAPÍTULO 05.4.2 ALQUILER CASETAS PREFABRICADAS PARA OBRA				
66SYS	Ud ALQUILER CASETA OFICINA+ASEO			
	. Más de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 2 fluo- centes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W.	12,00	154,97	1.859,64
67SYS	Ud ALQUILER CASETA PREFA.COMEDOR			
	. Más de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodi- zado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	12,00	113,69	1.364,28
68SYS	Ud A. A/2INOD, 3 DUCH., 4 LAV., TERMO			
	. Más de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 6x2.35 m. con cuatro inodoros, tres duchas, cuatro lavabos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas características que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontanería con tuberías de polibuti- leno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.	12,00	228,75	2.745,00
69SYS	Ud ALQUILER CASETA PREFA. ALMACEN			
	. Más de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Venta- nas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	12,00	113,69	1.364,28
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.4.2 ALQUILER CASETAS .....			7.333,20	

SUBCAPÍTULO 05.4.3. MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO CASETAS				
70SYS	Ud TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL			
	. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos)	30,00	12,91	387,30
71SYS	Ud BANCO POLIPROPILENO 5 PERSONAS			
	. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado. (10 usos)	5,00	21,85	109,25
72SYS	Ud JABONERA INDUSTRIAL			
	. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)	2,00	4,88	9,76
73SYS	Ud ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS			
	. Espejo de 80x40 cm. en vestuarios y aseos, colocado (un uso).	2,00	48,99	97,98
74SYS	Ud PORTARROLLOS INDUS. C/CERRADURA			
	. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos)	2,00	4,89	9,78
75SYS	Ud CALIENTA COMIDAS			
	. Calienta comidas, colocado.	2,00	101,21	202,42
76SYS	Ud MESA MELAMINA 10 PERSONAS			
	. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos)	3,00	22,61	67,83
77SYS	Ud DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L.			
	. Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos)	1,00	18,78	18,78
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.4.3. MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO .....			903,10	

TOTAL CAPÍTULO 4 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR .....			8.511,91	
CAPÍTULO 5 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS				
78SYS	Ud RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGAT.			
	. Reconocimiento médico obligatorio.	30,00	49,25	1.477,50
79SYS	Ud BOTIQUIN DE OBRA			
	. Botiquín de obra instalado.	2,00	22,72	45,44
80SYS	Ud REPOSICIÓN DE BOTIQUIN			
	. Reposición de material de botiquín de obra.	4,00	43,62	174,48
81SYS	Ud CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES			
	. Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos)	2,00	7,19	14,38
TOTAL CAPÍTULO 5 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS .....			1.711,80	





CAPÍTULO 6 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD				
82SYS	Hr COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE			
	. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encarga- do, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con cate- goría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.	13,00	59,96	779,48
83SYS	Hr FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE			
	. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	52,00	13,30	691,60
84SYS	Hr EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERV.			
	. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.	260,00	23,34	6.068,40
85SYS	Ud LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA			
	. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.	26,00	169,13	4.397,38
86SYS	Hr CUADRILLA EN REPOSICIONES			
	. Cuadrilla encargada del mantenimiento, y control de equipos de seguridad, formado por un ayudan- te y un peón ordinario, i/medios auxiliares.	260,00	17,50	4.550,00
TOTAL CAPÍTULO 6 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD.....				16.486,86
TOTAL.....				48.912,79

A Coruña, octubre 2017  
La autora del proyecto

Fdo. Natalia Movilla Feijóo



5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

1	PROTECCIONES INDIVIDUALES.....	6.375,05	13,03
2	PROTECCIONES COLECTIVAS.....	11.840,12	24,21
3	SEÑALIZACIÓN.....	3.987,05	8,15
4	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....	8.511,91	17,40
5	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....	1.711,80	3,50
6	MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD.....	16.486,86	33,71
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		48.912,79	
	13,00 % Gastos generales.....	6.358,66	
	6,00 % Beneficio industrial.....	2.934,77	
SUMA DE G.G. y B.I.		9.293,43	
	21,00 % I.V.A. ....	12.223,31	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		70.429,53	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		70.429,53	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de SETENTA MIL CUATROCIENTOS VEINTINUEVE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

A Coruña, octubre 2017  
La autora del proyecto

Fdo. Natalia Movilla Feijóo



## ANEJO Nº18: IMPACTO AMBIENTAL



# ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. JUSTIFICACIÓN DE LA NO REDACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	1
3. CONCLUSIÓN	2





## **1. INTRODUCCIÓN**

El objetivo del presente anejo es dar cumplimiento a la legislación vigente en materia ambiental, la normativa aplicable es la siguiente:

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 1/1995, de 2 de enero, de Protección Ambiental de la Comunidad Autónoma de Galicia.
- Ley 9/2013, de 19 de diciembre, del emprendimiento y de la competitividad económica de Galicia, que ha derogado el Decreto 133/2008, por el que se regula la evaluación de incidencia ambiental.

Debido a la naturaleza del proyecto no es necesaria la realización de un estudio de impacto ambiental según la normativa estatal.

## **2. JUSTIFICACIÓN DE LA NO REDACCIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, en sus artículos 7 y 8 aclara que proyectos deben incluir estudios de impacto ambiental:

- Artículo 7. Ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental

1. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental ordinaria los siguientes proyectos:

- a) Los comprendidos en el anexo I, así como los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo I mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.
- b) Los comprendidos en el apartado 2, cuando así lo decida caso por caso el órgano ambiental, en el informe de impacto ambiental de acuerdo con los criterios del anexo III.
- c) Cualquier modificación de las características de un proyecto consignado en el anexo I o en el anexo II, cuando dicha modificación cumple, por sí sola, los umbrales establecidos en el anexo I.
- d) Los proyectos incluidos en el apartado 2, cuando así lo solicite el promotor.

2. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental simplificada:

- a) Los proyectos comprendidos en el anexo II.
- b) Los proyectos no incluidos ni en el anexo I ni el anexo II que puedan afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a Espacios Protegidos Red Natura 2000.
- c) Cualquier modificación de las características de un proyecto del anexo I o del anexo II, distinta de las modificaciones descritas en el artículo 7.1.c) ya autorizados, ejecutados o en proceso de ejecución, que pueda tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente. Se entenderá que esta modificación puede tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente cuando suponga:

- 1.º Un incremento significativo de las emisiones a la atmósfera.
- 2.º Un incremento significativo de los vertidos a cauces públicos o al litoral.
- 3.º Incremento significativo de la generación de residuos.
- 4.º Un incremento significativo en la utilización de recursos naturales.
- 5.º Una afección a Espacios Protegidos Red Natura 2000.
- 6.º Una afección significativa al patrimonio cultural.

d) Los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo II mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.

e) Los proyectos del anexo I que sirven exclusiva o principalmente para desarrollar o ensayar nuevos métodos o productos, siempre que la duración del proyecto no sea superior a dos años.

- Artículo 8. Supuestos excluidos de evaluación ambiental y proyectos exceptuables:

1. Esta Ley no se aplicará a los siguientes planes y programas:

- a) Los que tengan como único objeto la defensa nacional o la protección civil en casos de emergencia.
- b) Los de tipo financiero o presupuestario.

2. Esta Ley no se aplicará a los siguientes proyectos:

- a) Los relacionados con los objetivos de la defensa nacional cuando tal aplicación pudiera tener repercusiones negativas sobre tales objetivos.
- b) Los proyectos detallados aprobados específicamente por una Ley. Estos proyectos deben contener los datos necesarios para la evaluación de las repercusiones de dicho proyecto sobre el medio ambiente y en la tramitación de la Ley de aprobación del proyecto se deben cumplir los objetivos establecidos en esta Ley.

3. El Consejo de Ministros, en el ámbito de la Administración General del Estado, y el órgano que determine la legislación de cada comunidad autónoma, en su respectivo ámbito de competencias, podrán, en supuestos excepcionales y mediante acuerdo motivado, excluir un proyecto determinado del procedimiento de evaluación de impacto ambiental.

En particular, el Consejo de Ministros en el ámbito de la Administración General del Estado y, en su caso, el órgano que determine la legislación de cada comunidad autónoma en su respectivo ámbito de competencias, con arreglo a lo previsto en el apartado anterior y caso por caso, podrá determinar si procede la exclusión del procedimiento de evaluación de impacto ambiental en proyectos de:

- a) Construcción de centros penitenciarios, o en aquellos proyectos declarados de especial interés para la seguridad pública por las administraciones competentes.



b) Obras de reparación de infraestructuras críticas dañadas como consecuencia de acontecimientos catastróficos y obras de emergencia.

4. En los casos previstos en el apartado anterior:

a) Se examinará la conveniencia de someter el proyecto excluido a otra forma de evaluación que cumpla los principios y objetivos de esta ley.

b) El acuerdo de exclusión y los motivos que lo justifican se publicarán en el «Boletín Oficial del Estado» o diario oficial correspondiente. Adicionalmente, se pondrá a disposición del público la información relativa a la decisión de exclusión y los motivos que la justifican, y el examen sobre las formas alternativas de evaluación del proyecto excluido carácter previo a la autorización del proyecto.

El presente proyecto no se encuentra incluido en ninguno de los grupos del Anexo I, en particular no se recoge en el Grupo 6: Proyectos de infraestructuras; ni en ninguno de los otros casos mencionados en el Artículo 7 apartado 1 anteriormente mencionados. Se concluye por tanto que no será objeto de una evaluación de impacto ambiental ordinaria.

Tampoco está contenido en ninguno de los grupos del Anexo II, particularmente en el Grupo 7: Proyectos de infraestructuras. Así mismo, las actuaciones comprendidas en este proyecto no afectan a ninguno de los Espacios Protegidos Red Natura 2000. No será por lo tanto objeto de una evaluación de impacto ambiental simplificada.

La Ley 9/2013, de 19 de diciembre, del emprendimiento y de la competitividad económica de Galicia, en su Capítulo II. Evaluación Ambiental de Actividades: Sección 1 Procedimientos de Evaluación Ambiental, Artículo 33. Evaluación de incidencia ambiental.

Las actividades a las que no les resulte de aplicación la normativa sobre evaluación de impacto ambiental y que estén incluidas en el anexo de esta ley se someterán a evaluación de incidencia ambiental previamente a la comunicación a que hace referencia el capítulo anterior.

Las actividades derivadas del presente proyecto no serán sometidas a evaluación de incidencia ambiental por no estar contenidas en ninguno de los grupos del Anexo de la Ley 9/2013, de 19 de diciembre, del emprendimiento y de la competitividad económica de Galicia.

Esos grupos son los siguientes:

ANEXO: Catálogo de actividades sometidas a incidencia ambiental

1. Instalaciones de combustión.
2. Producción y transformación de metales.
3. Industrias minerales.
4. Venta de combustibles y productos químicos.
5. Turismo y actividades recreativas.

6. Industria derivada de la madera.

7. Industria textil.

8. Industria del cuero.

9. Industria agroalimentaria y explotaciones ganaderas.

10. Consumo de disolventes orgánicos.

11. Tratamiento de aguas.

12. Industria de conservación de la madera.

### **3. CONCLUSIÓN**

No es necesario desde el punto de vista administrativo para el proyecto de “Rehabilitación y acondicionamiento del entorno de la carretera OU-1103 en el tramo Arnuide – Os Milagros” realizar Estudio de Impacto Ambiental o Evaluación de Incidencia Ambiental.

Además, dado que no es una obra de nueva creación y no se crea una gran infraestructura que pueda perjudicar al entorno, se supone válido, si lo hubiera, el estudio de impacto ambiental del proyecto de la carretera actual.



## ANEJO Nº19: GESTIÓN DE RESIDUOS



# ÍNDICE

- 1. MEMORIA Y PRESCRIPCIONES TÉCNICAS**
  - 1.1. INTRODUCCIÓN**
  - 1.2. AGENTES INTERVINIENTES**
  - 1.3. IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS**
  - 1.4. MEDIDAS PREVENTIVAS**
  - 1.5. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS**
- 2. PRESUPUESTO**
  - 2.1. MEDICIONES**
  - 2.2. CUADRO DE PRECIOS Nº1**
  - 2.3. CUADRO DE PRECIOS Nº2**
  - 2.4. PRESUPUESTO**
  - 2.5. RESUMEN PRESUPUESTO**



## 1. INTRODUCCIÓN

El presente Estudio de gestión de residuos, se redacta en base al RD105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición y determina las obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición (en adelante, RCDs), que debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un Estudio de Gestión de RCDs.

La gestión de los residuos es un proceso complejo que se inicia con su producción, pasando por su almacenamiento y control en obra, transporte, entrega a gestor autorizado y, finalmente, tratamiento acorde a su naturaleza.

El objetivo durante la fase de construcción es la recogida, gestión y almacenamiento de forma selectiva y segura de los residuos y desechos sólidos o líquidos, para evitar la contaminación de los suelos y de las aguas superficiales o subterráneas del ámbito de la actuación. De esta manera, se permitirá su traslado a plantas de reciclado o de tratamiento, y, en algunos casos, su reutilización en la propia obra.

En el presente anejo se hace una estimación de los residuos que se prevé que se producirán en los trabajos relacionados directamente con la obra y que deberá servir como base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos por parte de la empresa constructora. En dicho Plan se desarrollarán y completarán las previsiones contenidas en este documento en función de los proveedores concretos y de su sistema de ejecución de la obra.

El apartado de prescripciones técnicas define técnicamente las actuaciones necesarias para llevar a cabo dicha obra. Sus especificaciones concretas y sus mediciones detalladas constan en el documento general del Proyecto al que este Estudio complementa.

## 2. AGENTES INTERVINIENTES

### 2.1. IDENTIFICACIÓN

Los agentes principales que intervienen en la ejecución de la obra son:

- Promotor
- Projectista
- Director de Obra
- Director de Ejecución

#### 2.1.1. Productor de residuos (Promotor)

Se identifica con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler. Según el artículo 2 "Definiciones" del Real Decreto 105/2008, se pueden presentar tres casos:

- La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.

- La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
- El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

#### 2.1.2. Poseedor de residuos (Constructor)

En la presente fase del proyecto no se ha determinado el agente que actuará como Poseedor de los Residuos, siendo responsabilidad del Productor de los residuos (Promotor) su designación antes del comienzo de las obras.

#### 2.1.3. Gestor de residuos

Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismos. Éste será designado por el Productor de los residuos (Promotor) con anterioridad al comienzo de las obras.

## 2.2. OBLIGACIONES

### 2.2.1. Producto de residuos (Promotor)

Debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

- Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.
- Las medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados en la obra objeto del proyecto.
- Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.
- Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

- Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente. Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el Real Decreto 105/2008 y, en particular, en el presente estudio o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, deberá preparar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión de RCD, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En los casos de obras sometidas a licencia urbanística, el poseedor de residuos, queda obligado a constituir una fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas correspondientes.

### 2.2.2. Poseedor de residuos (Constructor)

La persona física o jurídica que ejecute la obra - el constructor -, además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligado a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, en particular las recogidas en los artículos 4.1 y 5 del Real Decreto 105/2008 y las contenidas en el presente estudio.

El plan presentado y aceptado por la propiedad, una vez aprobado por la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en la legislación vigente en materia de residuos.

Mientras se encuentren en su poder, el poseedor de los residuos estará obligado a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

### 2.2.3. Gestor de residuos

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

- En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.

- Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
- Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, en los términos recogidos en este real decreto, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá, además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.
- En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

### 3. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

Los residuos aparecen definidos en la Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos, como “cualquier sustancia u objeto perteneciente a alguna de las categorías que figuran en el anejo de esta Ley, del cual su poseedor se desprenda o del que tenga la intención u obligación de desprenderse”. En todo caso, tendrán esta consideración los que figuren en el Catálogo Europeo de Residuos (CER), aprobado por las Instituciones Comunitarias.

La legislación existente limita el concepto de RCD a los residuos codificados en la Lista Europea de Residuos (lista LER), aprobada por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, en la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

Clasificación y descripción de los residuos según la Orden MAM/304/2002:

- RCDs de Nivel I: Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación. El Real Decreto 105/2008 (artículo 3.1.a), considera como excepción de ser considerados como residuos: “Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización”.

- RCDs de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Como veremos definido más adelante, son residuos no peligrosos aquellos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas. Los residuos inertes, por su parte, no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos:

- RCD Nivel I
  - Tierras y pétreos de la excavación
- RCD Nivel II
  - RCD de naturaleza no pétreo
    - Asfalto
    - Madera
    - Metales (incluidas sus aleaciones)
    - Plástico
    - Papel y cartón
    - Basuras
  - RCD de naturaleza pétreo
    - Arena, grava y otros áridos
    - Hormigón

### 4. MEDIDAS PREVENTIVAS

- Todos los agentes intervinientes en la obra deberán conocer sus obligaciones en relación con los residuos y cumplir las órdenes y normas dictadas por la Dirección Técnica.
- Optimización de la cantidad de materiales necesarios para la ejecución de la obra, ya que un exceso de materiales es origen de más residuos sobrantes de ejecución.
- Delimitar estrictamente la zona de ejecución, ciñéndose al ámbito de cada tarea, con el fin de evitar el exceso de residuos, por ejemplo, en las labores de demolición del firme existente.
- Prever el acopio de materiales fuera de las zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar la rotura y sus consiguientes residuos.
- Gestionar de la manera más eficaz posible los residuos originados para favorecer su valorización.

- Clasificar los residuos producidos de manera que se faciliten los procesos de valorización, reutilización o reciclaje posteriores.
- Etiquetar los contenedores y recipientes de almacenaje, así como los de transporte de los residuos.
- Elaborar criterios y recomendaciones específicas para la mejora de la gestión.
- Planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su eventual minimización o reutilización.
- Disponer de un directorio de los compradores de residuos, vendedores de materiales reutilizados y recicladores más próximos. Los gestores de residuos deberán ser centros con autorización autonómica de la Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestructuras.
- Participar e implicar al personal de obra en la gestión de los residuos, formándoles en los aspectos básicos.
- Fomentar el ahorro del coste de la gestión de los residuos promoviendo su reducción en volumen.

## 5. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

En lo que concierne a la gestión de residuos, se establece lo siguiente:

- Se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no fuesen sometidos a alguna operación de tratamiento previo.
- Además, de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de ésta un plan que refleje como llevará a cabo las obligaciones que le afecten en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.
- El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.
- La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor deberá de constar en un documento fidedigno, en el que figure, por lo menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, si procede, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en las dos unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados según la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o la norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino. El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.
- Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos. En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en la Ley 22/2011, de 28 de Julio de residuos y suelos contaminados.
- Se cumplirán las condiciones establecidas en el RD 105/2008.

- El contratista aportará justificantes que demuestren el tratamiento y valorización de los residuos generados en la fase de actuaciones previas. Específicamente, se separarán y tratarán los residuos procedentes de la demolición del hormigón hidráulico. En fases posteriores, el contratista garantizará la selección y valorización de elementos de descarte, como tubos de PVC, manguitos, etc., que deberá separar de tierras u otros elementos inertes. Se prohíbe el relleno de zanjas y explanadas con elementos no inertes, fuera de las condiciones establecidas en proyecto.

A Coruña, octubre 2017

La autora del proyecto



Fdo. Natalia Movilla Feijóo





1. MEDICIONES

CAPÍTULO 06.1 TRANSPORTE DE RESIDUOS				
GRTE002	m3 TRANSPORTE DE RESIDUO PELIGROSO			
	. Transporte de residuos de construcción o demolición peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, hasta instalaciones autorizadas para su gestión.			
	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas	1	0,75	0,75
				0,75
				0,75
GRTE001	m3 TRANSPORTE DE RESIDUO NO PELIGROSO			
	. Transporte de residuos de construcción o demolición no peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, hasta instalaciones autorizadas para su gestión y entrega a gestor autorizado.			
	Mezcla de hormigón, ladrillos, bloques y materiales cerámicos	1	10,00	10,00
	Materiales pétreos (zahorra artificial)	1	402,30	402,30
	Madera	1	0,15	0,15
	Mezclas bituminosas	1	151,61	151,61
	Cables	1	0,04	0,04
	Envases de papel y cartón	1	0,60	0,60
	Mezcla de residuos municipales	1	0,60	0,60
				565,30
				565,30
CAPÍTULO 06.2 SEPARACIÓN DE RESIDUOS				
GR0201	SEPARACIÓN DE RESIDUOS			
	M3 de Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en fracciones (hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos), dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales.			
	Mezcla de hormigón, ladrillos, bloques y materiales cerámicos	1	10,00	10,00
	Materiales pétreos (zahorra artificial)	1	402,30	402,30
	Madera	1	0,15	0,15
	Mezclas bituminosas	1	151,61	151,61
	Cables	1	0,04	0,04
	Envases de papel y cartón	1	0,60	0,60
	Mezcla de residuos municipales	1	0,60	0,60
	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas	1	0,75	0,75
				566,05
				566,05

CAPÍTULO 06.3 ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

GREL020	m3 ELIMINACIÓN OTROS RCD (LER 170904)		
	. de Gestión (Eliminación) de residuos de construcción y demolición mezclados, y distintos de los especificados en los códigos LER 170901, 170902 y 170903, con código LER 170904, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.		
	Mezcla de hormigón, ladrillos, bloques y materiales cerámicos	1	10,00
	Materiales pétreos (zahorra artificial)	1	402,30
	Madera	1	0,15
	Mezclas bituminosas	1	151,61
	Cables	1	0,04
			564,10
			564,10
GREL030	m3 ELIMINACIÓN ENVASES C/SUSTANCIAS PELIGROSAS (LER 150110*)		
	. de Gestión (Eliminación) de residuos de envases que contienen restos de sustancias o están contaminadas por éstas, con código LER 150110*, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.		
	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas	1	0,75
			0,75
			0,75
GREL040	m3 ELIMINACIÓN RSU O ASIMILABLES (LER 200301)		
	. de Gestión (Eliminación) de mezcla de residuos municipales, con código LER 200301, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.		
	Envases de papel y cartón	1	0,60
	Mezcla de residuos municipales	1	0,60
			1,20
			1,20



2. CUADRO DE PRECIOS Nº1

CAPÍTULO 06.1 TRANSPORTE DE RESIDUOS			
GRTE002	m3	TRANSPORTE DE RESIDUO PELIGROSO . Transporte de residuos de construcción o demolición peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, hasta instalaciones autorizadas para su gestión.  CUARENTA Y NUEVE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	49,27
GRTE001	m3	TRANSPORTE DE RESIDUO NO PELIGROSO . Transporte de residuos de construcción o demolición no peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, hasta instalaciones autorizadas para su gestión y entrega a gestor autorizado. QUINCE EUROS con CINCO CÉNTIMOS	15,05
CAPÍTULO 06.2 SEPARACIÓN DE RESIDUOS			
GR0201		SEPARACIÓN DE RESIDUOS M3 de Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en fracciones (hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos), dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales. DOS EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	2,65
CAPÍTULO 06.3 ELIMINACIÓN DE RESIDUOS			
GREL020	m3	ELIMINACIÓN OTROS RCD (LER 170904) . de Gestión (Eliminación) de residuos de construcción y demolición mezclados, y distintos de los especificados en los códigos LER 170901, 170902 y 170903, con código LER 170904, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores. CUARENTA Y UN EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	41,30
GREL030	m3	ELIMINACIÓN ENVASES C/SUSTANCIAS PELIGROSAS (LER 150110*) . de Gestión (Eliminación) de residuos de envases que contienen restos de sustancias o están contaminadas por éstas, con código LER 150110*, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores. CIENTO CUARENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	145,76
GREL040	m3	ELIMINACIÓN RSU O ASIMILABLES (LER 200301) . de Gestión (Eliminación) de mezcla de residuos municipales, con código LER 200301, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores. CUARENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	49,46

A Coruña, octubre 2017  
La autora del proyecto

Fdo. Natalia Movilla Feijóo



3. CUADRO DE PRECIOS Nº2

CAPÍTULO 06.1 TRANSPORTE DE RESIDUOS			
GRTE002	m3	TRANSPORTE DE RESIDUO PELIGROSO	
			. Transporte de residuos de construcción o demolición peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, hasta instalaciones autorizadas para su gestión.
		Maquinaria.....	16,48
		Resto de obra y materiales.....	30,00
		Suma la partida.....	46,48
		Costes indirectos..... 6,00%	2,79
		TOTAL PARTIDA.....	49,27
GRTE001	m3	TRANSPORTE DE RESIDUO NO PELIGROSO	
			. Transporte de residuos de construcción o demolición no peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, hasta instalaciones autorizadas para su gestión y entrega a gestor autorizado.
		Maquinaria.....	14,12
		Resto de obra y materiales.....	0,08
		Suma la partida.....	14,20
		Costes indirectos..... 6,00%	0,85
		TOTAL PARTIDA.....	15,05
CAPÍTULO 06.2 SEPARACIÓN DE RESIDUOS			
GR0201		SEPARACIÓN DE RESIDUOS	
			M3 de Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en fracciones (hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos), dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales.
		Suma la partida.....	2,50
		Costes indirectos..... 6,00%	0,15
		TOTAL PARTIDA.....	2,65
CAPÍTULO 06.3 ELIMINACIÓN DE RESIDUOS			
GREL020	m3	ELIMINACIÓN OTROS RCD (LER 170904)	
			. de Gestión (Eliminación) de residuos de construcción y demolición mezclados, y distintos de los especificados en los códigos LER 170901, 170902 y 170903, con código LER 170904, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.
		Mano de obra.....	0,87
		Maquinaria.....	2,34
		Resto de obra y materiales.....	35,75
		Suma la partida.....	38,96
		Costes indirectos..... 6,00%	2,34
		TOTAL PARTIDA.....	41,30

GREL030	m3	ELIMINACIÓN ENVASES C/SUSTANCIAS PELIGROSAS (LER 150110*)	
			. de Gestión (Eliminación) de residuos de envases que contienen restos de sustancias o están contaminadas por éstas, con código LER 150110*, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.
		Mano de obra.....	0,87
		Maquinaria.....	3,04
		Resto de obra y materiales.....	133,60
		Suma la partida.....	137,51
		Costes indirectos..... 6,00%	8,25
		TOTAL PARTIDA.....	145,76
GREL040	m3	ELIMINACIÓN RSU O ASIMILABLES (LER 200301)	
			. de Gestión (Eliminación) de mezcla de residuos municipales, con código LER 200301, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.
		Mano de obra.....	0,87
		Maquinaria.....	3,04
		Resto de obra y materiales.....	42,75
		Suma la partida.....	46,66
		Costes indirectos..... 6,00%	2,80
		TOTAL PARTIDA.....	49,46

A Coruña, octubre 2017  
La autora del proyecto

Fdo. Natalia Movilla Feijóo



4. PRESUPUESTO

CAPÍTULO 06.1 TRANSPORTE DE RESIDUOS				
GRTE002	m3 TRANSPORTE DE RESIDUO PELIGROSO			
	. Transporte de residuos de construcción o demolición peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, hasta instalaciones autorizadas para su gestión.	0,75	49,27	36,95
GRTE001	m3 TRANSPORTE DE RESIDUO NO PELIGROSO			
	. Transporte de residuos de construcción o demolición no peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, hasta instalaciones autorizadas para su gestión y entrega a gestor autorizado.	565,30	15,05	8.507,77
TOTAL CAPÍTULO 06.1 TRANSPORTE DE RESIDUOS .....				8.544,72
CAPÍTULO 06.2 SEPARACIÓN DE RESIDUOS				
GR0201	SEPARACIÓN DE RESIDUOS			
	M3 de Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en fracciones (hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos), dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales.	566,05	2,65	1.500,03
TOTAL CAPÍTULO 06.2 SEPARACIÓN DE RESIDUOS .....				1.500,03
CAPÍTULO 06.3 ELIMINACIÓN DE RESIDUOS				
GREL020	m3 ELIMINACIÓN OTROS RCD (LER 170904)			
	. de Gestión (Eliminación) de residuos de construcción y demolición mezclados, y distintos de los especificados en los códigos LER 170901, 170902 y 170903, con código LER 170904, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.	564,10	41,30	23.297,33
GREL030	m3 ELIMINACIÓN ENVASES C/SUSTANCIAS PELIGROSAS (LER 150110*)			
	. de Gestión (Eliminación) de residuos de envases que contienen restos de sustancias o están contaminadas por éstas, con código LER 150110*, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.	0,75	145,76	109,32
GREL040	m3 ELIMINACIÓN RSU O ASIMILABLES (LER 200301)			
	. de Gestión (Eliminación) de mezcla de residuos municipales, con código LER 200301, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.	1,20	49,46	59,35
TOTAL CAPÍTULO 06.3 ELIMINACIÓN DE RESIDUOS .....				23.466,00
TOTAL .....				33.510,75

A Coruña, octubre 2017  
La autora del proyecto

Fdo. Natalia Movilla Feijóo





5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

06.1	TRANSPORTE DE RESIDUOS .....	8.544,72	25,50
06.2	SEPARACIÓN DE RESIDUOS .....	1.500,03	4,48
06.3	ELIMINACIÓN DE RESIDUOS .....	23.466,00	70,03
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>33.510,75</b>	
13,00	% Gastos generales .....	4.356,40	
6,00	% Beneficio industrial .....	2.010,65	
SUMA DE G.G. y B.I.		6.367,05	
21,00	% I.V.A. ....	8.374,34	
<b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b>		<b>48.252,14</b>	
<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>		<b>48.252,14</b>	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CUARENTA Y OCHO MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

A Coruña, octubre 2017  
La autora del proyecto

Fdo. Natalia Movilla Feijóo



## ANEJO N°20: PLAN DE OBRA



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. PLAN DE OBRA	1
2.1. DIAGRAMA DE GRANTT	



## 1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se presentará el plan de obra propuesto, indicándose las previsiones de desarrollo de los diferentes trabajos, así como la inversión mensual necesaria.

Para elaborar este plan de obra se ha tenido en cuenta el orden lógico de los trabajos, así como el tiempo necesario para su ejecución.

El programa de trabajos propuesto tiene carácter meramente indicativo, no resulta vinculante para el Contratista. Éste puede presentar en cualquier caso su programa de trabajos que se adapte con mayor precisión a los métodos constructivos a emplear y a la maquinaria y medios auxiliares de los que disponga para la ejecución de las obras.

Se cumple de este modo con lo dispuesto en el apartado e) del artículo 123 del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, el cual establece que "los programas de obras deberán comprender un programa de desarrollo de los trabajos o plan de obra de carácter indicativo, con previsión, en su caso, del tiempo y coste."

## 2. PLAN DE OBRA

El plazo estimado para completar los trabajos es de CATORCE MESES (14) meses, plazo que, como se ha explicado anteriormente, es orientativo.

Se parte en primer lugar de los volúmenes de las diversas unidades de obra a ejecutar y, en segundo lugar, se tiene en cuenta una composición de equipos de maquinaria que se consideran idóneos para la ejecución de las distintas unidades de obra. De acuerdo con las características de las máquinas que componen los citados equipos se han deducido unos rendimientos ideales en condiciones normales de trabajo. Por último, teniendo en cuenta las horas de utilización anual de las máquinas que se deducen de la publicación de "Método de cálculo para la obtención del coste de maquinaria en obras de carreteras", se consideran para cada equipo un determinado número de días de utilización al mes.

Como consecuencia de todo lo anterior, se determinan el número de equipos necesarios de cada tipo para la ejecución de las actividades consideradas, lo que sirve de base para la ejecución del programa de barras a lo largo del período que se ha considerado adecuado y suficiente para la realización de las obras.

### PRIMEROS DÍAS

Se habrá de realizar la acometida eléctrica y el establecimiento de las instalaciones. Todo ello bajo las pautas que marque el Estudio de Seguridad y Salud, que serán aplicables durante toda la obra.

### PRIMER MES

Se propone realizar el desbroce y despeje del terreno, incluyendo también el inicio de las demoliciones necesarias, llevándose la tierra vegetal a acopio o vertedero.

En el primer mes será necesario además comenzar con el mantenimiento del tráfico afectado por las obras, que deberá mantenerse a lo largo de toda la duración de la obra. También ateniéndose a las pautas que marque el Estudio de Seguridad y Salud.

### SEGUNDO A SÉPTIMO MES

El segundo mes comenzará el movimiento de tierras llevando a cabo las explanaciones. El mantenimiento y desvíos del tráfico, así como la señalización de las obras no terminarán hasta que el firme de la nueva carretera esté terminado y el tráfico existente recupere su normalidad.

### SÉPTIMO MES Y POSTERIORES

Las capas granulares no se comenzarán a ejecutar hasta estar comenzado suficientemente el saneamiento de pluviales allí donde coincidan, mientras que la puesta en obra de las mezclas bituminosas comienza cuando se esté terminando la base granular. Las cunetas se construirán en la medida que se avanza con la traza.

La señalización horizontal (marcas viales) no podrá comenzar hasta que se el paquete del firme esté prácticamente finalizado, al igual que las labores de señalización vertical, e iluminación.

El mobiliario, se empezará a colocar cuando esté a punto de terminar la extensión del paquete de firmes.

La seguridad y salud en la construcción y la gestión de residuos se mantendrán durante toda la obra y los últimos dos meses se dedicarán a la limpieza.

A continuación, se expone el plan de obra en un diagrama de GRANTT, en función de lo consultado en otros proyectos y de los rendimientos normales que tienen las actividades cuando se llevan a cabo.



			MESES													
ACTIVIDADES	IMPORTE	% P.E.M.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
TRABAJO PREVIOS	159.992,96 €	7,14	31.998,59 €	31.998,59 €	31.998,59 €	31.998,59 €	31.998,59 €									
MOVIMIENTO DE TIERRAS	686.636,15 €	30,66		114.439,36 €	114.439,36 €	114.439,36 €	114.439,36 €	114.439,36 €	114.439,36 €							
RED DE DRENAJE	106.349,22 €	4,75							26.587,31 €	26.587,31 €	26.587,31 €	26.587,31 €				
PAVIMENTACIÓN	1.037.529,75 €	46,33							172.921,63 €	172.921,63 €	172.921,63 €	172.921,63 €	172.921,63 €	172.921,63 €		
ALUMBRADO	36.968,40 €	1,65												36.968,40 €		
MOBILIARIO URBANO	20.843,00 €	0,93												10.421,50 €	10.421,50 €	
VALLA DE SEPARACIÓN	36.222,86 €	1,62												36.222,86 €		
SEÑALIZACIÓN	50.795,82 €	2,27												25.397,91 €	25.397,91 €	
SEGURIDAD Y SALUD	51.847,56 €	2,32	3.703,40 €	3.703,40 €	3.703,40 €	3.703,40 €	3.703,40 €	3.703,40 €	3.703,40 €	3.703,40 €	3.703,40 €	3.703,40 €	3.703,40 €	3.703,40 €	3.703,40 €	3.703,40 €
GESTIÓN DE RESIDUOS	35.521,40 €	1,59	2.537,24 €	2.537,24 €	2.537,24 €	2.537,24 €	2.537,24 €	2.537,24 €	2.537,24 €	2.537,24 €	2.537,24 €	2.537,24 €	2.537,24 €	2.537,24 €	2.537,24 €	2.537,24 €
OTROS (Limpieza)	16.763,14 €	0,75													8.381,57 €	8.381,57 €
P.E.M. Mensual			38.239,23 €	152.678,59 €	152.678,59 €	152.678,59 €	152.678,59 €	120.680,00 €	320.188,93 €	205.749,57 €	205.749,57 €	205.749,57 €	179.162,27 €	288.172,94 €	50.441,62 €	14.622,21 €
P.E.M. Acumulado			38.239,23 €	190.917,82 €	343.596,41 €	496.275,00 €	648.953,59 €	769.633,59 €	1.089.822,52 €	1.295.572,09 €	1.501.321,66 €	1.707.071,23 €	1.886.233,50 €	2.174.406,43 €	2.224.848,05 €	2.239.470,26 €





## ANEJO N°21: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



# ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. PRECIOS ELEMENTALES	1
2.1. COSTES DIRECTOS	
2.2. COSTES INDIRECTOS	

- APÉNDICE 1



## 1. INTRODUCCIÓN

Con el objeto de dar cumplimiento al artículo 1 de la Orden de 12 de junio de 1968 (BOE 27/7/68) se redacta el presente anejo donde se justifica el importe de los precios unitarios que figuran en los Cuadros de Precios del Documento Nº: Presupuesto.

De acuerdo con el artículo 2 de la citada Orden, este anejo de justificación de precios no tiene carácter contractual.

Se presentan los cuadros de mano de obra, maquinaria y materiales, obteniéndose el coste directo de las distintas unidades. Posteriormente se añade el coste indirecto para obtener el precio unitario final.

## 2. PRECIOS ELEMENTALES

### 2.1. COSTES DIRECTOS

- La mano de obra con sus pluses, cargos y seguros sociales que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, así como los gastos del personal, combustible, energía, etc. que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria.

#### 2.1.1. Mano de obra

Para el cálculo del coste de la mano de obra se ha tenido en cuenta el Convenio Colectivo de Trabajo para el sector de la Construcción, Obras Públicas y Oficios auxiliares de la provincia de Ourense, publicado en el Boletín Oficial de la provincia de Ourense y las actuales bases de cotización de la Seguridad Social y la legislación laboral vigente.

La determinación de los costes por hora trabajada se ha conseguido mediante la aplicación de la fórmula siguiente:

Coste hora trabajada = (Coste empresarial anual)/(horas trabajadas al año) En dicha ecuación el coste anual representa el coste total anual para la Empresa de cada categoría laboral incluyendo no sólo las retribuciones percibidas por el trabajador por todos los conceptos, sino también las cargas sociales que por cada trabajador tiene que abonar la empresa. Las retribuciones a percibir por los trabajadores, establecidas en el Convenio Colectivo para las industrias del sector de la Construcción, Obras Públicas y Oficios Auxiliares de la provincia, son las relacionadas en el cuadro que figura en el anejo de Justificación de Precios.

Los costes horarios de las categorías profesionales correspondientes a la mano de obra directa, se han evaluado siguiendo lo dispuesto por la última de las Órdenes Ministeriales para el cálculo de los costes horarios:

$$C = A \times (1+k) + B$$

- A = Parte de la retribución total del trabajador que tiene carácter salarial (sujeta a cotización al régimen general de la Seguridad Social y Formación Profesional), en €/h.
- B = Retribución del trabajador de carácter no salarial (no sujeta a cotización), estando compuesta de indemnizaciones de los gastos que ha de realizar como consecuencia de la actividad laboral, gastos de transporte, plus de distancia, desgaste de herramientas, etc. Es decir, recoge los pluses de convenios colectivos, ordenanza laboral, normas de obligado cumplimiento y gratificaciones voluntarias en €/h.
- k = Tanto por ciento sobre la parte salarial que representa los gastos para la empresa como consecuencia de gastos de Seguridad Social, Fondo de Garantía Salarial, desempleo, Formación Profesional, etc.

Aquellos otros conceptos que tengan carácter de coste y que deban incluirse por Orden Ministerial. El valor del coeficiente k en estos momentos es de 0.40.

Se consideran 1736 horas trabajadas al año, según el calendario laboral vigente. En las tablas que se adjuntan a continuación se muestra el coste de la mano de obra de cada categoría laboral, calculado según el procedimiento explicado en este apartado.

Nivel	CATEGORIAS	MENSUAL			TOTAL MES	PAGAS EXTRAS		ANUAL Vacaciones	SALARIO ANUAL	HORAS EXTRAS
		Sueldo Base	Plus Asistencia	Plus Transporte		Junio	Diciembre			
II	Titulado Superior	1.025,46	261,40	88,93	1.375,79	1.221,22	1.221,22	1.221,22	18.797,35	10,97
III	Titulado Medio, Jefe Administrativo 1ª, Jefe Sec. Org. 1ª	1.020,93	256,89	72,45	1.350,27	1.217,66	1.217,66	1.217,66	18.505,95	10,97
IV	Jefe de Personal, Ayte. de Obra, Encargado General de Fábrica, Encargado General	1.015,95	251,88	72,07	1.339,90	1.213,69	1.213,69	1.213,69	18.379,97	10,97
V	Jefe Administrativo de 2ª, Delinante Superior, Encargado General de Obra, Jefe Sec. Org. Científica del Trabajo de 2ª, Jefe de Compras	1.011,37	247,39	71,70	1.330,46	1.210,11	1.210,11	1.210,11	18.265,39	10,97
VI	Oficial Admtvo. de 1ª, Delinante de 1ª, Encarg. Taller, Encarg. Sec. Laboratorio, Escultor de Piedra y Mármol, Práct. Topografía de 1ª, Téc. Org. 1ª.	1.006,42	242,36	71,34	1.320,12	1.206,20	1.206,20	1.206,20	18.139,92	10,97
VII	Delinante de 2ª, Técnico Org. de 2ª, Práctico Topografía de 2ª, Analista de 1ª, Viajante, Capataz, Especialista de Oficio	988,26	224,23	69,95	1.282,44	1.191,94	1.191,94	1.191,94	17.682,66	10,42
VIII	Oficial Admtvo. de 2ª, Corredor de Plaza, Oficial 1ª de Oficio, Inspector de Control Señalización y Servicios, Analista de 2ª	974,61	210,61	68,92	1.254,14	1.181,50	1.181,50	1.181,50	17.340,04	10,13
IX	Auxiliar Administrativo, Ayte. Topográfico, Auxiliar de Org., Vendedores, Conserje, Oficial 2ª de oficio	960,55	196,51	53,15	1.210,21	1.170,14	1.170,14	1.170,14	16.822,73	9,73
X	Auxiliar de Laboratorio, Vigilante, Almacenero, Enfermero, Cobrador, Guarda-Jurado, Ayudantes de Oficio, Especialistas de 1ª	946,50	182,45	52,40	1.181,35	1.159,08	1.159,08	1.159,08	16.472,09	9,16
XI	Especialistas de 2ª, Peones Especializados	932,48	168,41	51,55	1.152,44	1.135,48	1.135,48	1.135,48	16.083,28	8,84
XII	Peones Ordinarios, Limpiador	917,98	153,92	50,77	1.122,67	1.124,14	1.124,14	1.124,14	15.721,79	8,50

Nota: Las categorías que se indican, con una antigüedad en la empresa anterior a 7/07/98, se regirán a efectos económicos DIETA: 30,38



De este modo podremos decir que para el cálculo de cada uno de nuestros operarios al darse el caso de un convenio que estudia el cobro mensualmente, se obtiene del siguiente modo:

$$\frac{(\text{salario}) * 11 + (\text{plus asistencia}) * 11 + (\text{pagas}) * 2 + (\text{vacaciones})}{1740}$$
$$B \quad \frac{(\text{plus transporte}) * 11}{1740}$$

### 2.1.2. Maquinaria

Los costes de la maquinaria se han obtenido de diversas bases de datos creados específicamente para el mundo de la construcción. En ellas se ha seguido el método de cálculo establecido en el Manual de Costes de Maquinaria elaborado por el SEOPANATEMCOPI.

El mencionado método establece que el coste horario total de una máquina se obtiene como suma de:

- Coste intrínseco: se define como el proporcional al valor de la máquina y está formado por:
  - o Interés
  - o Seguros y otros gastos fijos
  - o Reposición del capital invertido: se considera que debe ser recuperado en parte por el tiempo de disposición (la debida a pérdida de valor por obsolescencia) y el resto por tiempo de funcionamiento.
  - o Reparaciones generales y conservación.
- Coste complementario: no depende del valor de la máquina, aunque depende de ciertas características de la misma, y está constituido por:
  - o Mano de obra, de manejo y conservación de la máquina
  - o Consumos

### 2.1.3. Materiales

Los costes de los materiales a pie de obra con sus posibles mermas o roturas inevitables se extraerán de la información contenida en diferentes Bases de Datos de la Construcción, debidamente actualizadas, que se han empleado para la redacción del presente proyecto.

## 2.2. COSTES INDIRECTOS

Se consideran costes indirectos todos aquellos gastos de ejecución que no sean directamente imputables a unidades de obra completa, sino al conjunto de la obra. Los gastos correspondientes a los Costes Indirectos se cifrarán en un porcentaje de los Costes Directos, igual para todas las unidades de obra.

El conjunto de gastos imputables a Costes Indirectos se puede estructurar de la siguiente manera:

- Instalaciones auxiliares (oficinas, almacenes...).
- Personal técnico y administrativo adscrito a la obra (topógrafo, ingeniero, encargado...).
- Costes imprevistos.

Para la determinación del porcentaje de costes indirectos se aplica lo prescrito en los artículos 67 y 68 del Reglamento General de Contratación del Estado, y en la Orden de 12 de junio de 1968 del Ministerio de Obras Públicas, en donde se establecen las Normas Complementarias de los artículos 67 y 68 del Reglamento General, calculándolos como la suma de dos partes, una como relación entre costes indirectos y directos y otra de imprevistos.

Así, el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se obtiene como:

$$P = \left(1 + \frac{K}{100}\right) * CD$$

siendo:

- P: precios de ejecución material en euros.
- K = K1 + K2
- CD: Costes directos.

El primer sumando de K se calcula mediante la fórmula siguiente:

$$K1 = 100 * \frac{CI}{CD}$$

- CI Costes indirectos
- Maximo valor de K1=5%

El segundo sumando K2 relativo a los costes de ensayos de materiales, pruebas de carga e imprevistos, se fija en el 1% para obra terrestre, conforme el Artículo 12 de la citada Orden de 12 de junio de 1968.

La norma general, que será la que se adopte en este proyecto, es tomar el mayor valor posible de ambos coeficientes, por lo tanto:

$$K = K1 + K2 = 6\%$$



## APÉNDICE 1: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS





1. PRECIOS UNITARIOS

1.1. MANO DE OBRA

O01OA020	1.552,167 h.	Capataz	17,63	25.469,72
O01OB200	252,000 h.	Oficial 1ª electricista	15,00	3.780,00
P001005	1.382,155 H.	ENCARGADO	12,53	17.318,41
P001010	6.896,483H.	OFICIAL PRIMERA	12,27	90.378,42
P001019	218,425 H.	PEON ESPECIALIZADO	11,49	2.509,70
P001020	6.830,518 H.	PEON	11,22	81.206,55
U01AA008	494,089 Hr	Oficial segunda	15,34	7.579,33
U01AA009	18.250,00 Hr	Ayudante	13,76	273,66
U01AA010	1.658,070 Hr	Peón especializado	14,56	24.141,50
U01AA011	2.804,707 Hr	Peón suelto	14,41	40.415,82
U01AA015	644,568 Hr	Maquinista o conductor	14,80	9.539,61
U01FR011	3,750 Hr	Peón especializado jardinero	11,00	41,25
U01FR013	3,750 Hr	Peón ordinario jardinero	10,50	39,38
U39BF108	12,012 M3	Colocación hormig. en alzados	10,45	125,53
TOTAL.....			302.818,86	

1.2. MATERIALES

P003009	48,428 T	ARENA SILICEA 0-5MM TRITUR.Y LAVADA	5,41	262,00
P003046	480,535 M3	GRAVA	3,75	1.802,01
P004013	10,207 T	CEMENTO CEM II/B-V 32.5R GRANEL	110,46	1.127,44
P004390	262,110 M3	AGUA	0,36	94,36
P006013	217,166 M3	TABLA MADERA PINO 15X5 CM.	125,01	27.147,92
P010001	92.598,080 M3	CANON DE VERTEDERO PRODUCTOS NO PELIGROSOS	0,60	55.558,85
P017087	4.343,320 M2	ADOQUIN GRANITO GRIS MONDARIZ 20X10X8 RUSTICO	18,00	78.179,76
P01AJM030	906,818 m3	Mármol machacado paseos color	115,00	104.284,12
P01DW090	294,000 ud	Pequeño material	0,77	226,38
P030100.01	24,098 m³	Agua	0,56	13,50
P030301.15	99,406 t	Arena para hormigones	6,25	621,29
P030301.16	198,812 t	Grava/Gravilla para hormigones	6,09	1.210,76
P030401.04	54,974 t	Cemento tipo CEM I 32.5	72,50	3.985,64
P030406.12	35,408 T	Emulsión ECR-1	170,92	6.051,97
P030602.81	3.765,370 m²	Traviesas barrera metalica revestida	4,98	18.751,54
P060100.01	941,343 Ud	Poste metálico galv. y revestido	4,00	3.765,37
P16AF160	252,000 ud	Bolardo solar monocristalino	110,27	27.788,04
P16CE020	252,000 ud	Lámp. 16 Leds CREE	12,36	3.114,72
P29MAA222	14,000 ud	Mesa madera con bancos	351,47	4.920,58
U04AA001	5,864 M3	Arena de río (0-5mm)	24,50	143,67
U04AA101	23,065 Tm	Arena de río (0-5mm)	16,33	376,65
U04AF120	1.248,451 M3	Gravilla silicea 2/5 machaqu.	36,20	45.193,93
U04AF150	46,129 Tm	Garbancillo 20/40 mm.	31,10	1.434,62
U04CA001	14,163 Tm	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	108,20	1.532,48
U04JA101	6,240 M3	Mortero M-450	44,50	277,68
U04MA210	12,012 M3	Hormigón HM-12,5/P/40 central	78,23	939,70
U04MA310	5,380 M3	Hormigón HM-20/P/40/ I central	58,56	315,05
U04MA513	240,398 M3	Hormigón HM-20/P/40/ IIa central	59,36	14.270,00
U04PY001	6,962 M3	Agua	1,44	10,03
U04PY002	566,762 Lt	Agua destilada	0,10	56,68
U04QA005	362,580 M2	Geotextil Sika Geotex PP 120	0,79	286,44
U05AI010	725,160 MI	Tubería drenaje PVC D=110 mm.	2,39	1.733,13
U05DC001	3,000 Ud	Anillo pozo horm. D=80 h=50	21,22	63,66
U05DC015	1,000 Ud	Cerco y tapa de fundición	39,07	39,07
U05DC020	4,000 Ud	Pate 16x33 cm. D=2,5 mm.	8,68	34,72
U06GD010	79,900 Kg	Acero corrugado elaborado y colocado	1,01	80,70
U10DA001	2.914,000 Ud	Ladrillo cerámico 24x12x7	0,11	320,54
U37CE005	464,630 MI	Bordillo hormigón recto 15x30	4,90	2.276,69
U37LA305	7,000 Ud	Banco madera de L= 2.00 m	251,99	1.763,93
U37LA505	14,000 Ud	ESTRUCTURA SOMBRA	603,78	8.452,92
U37LE001	1,000 Ud	Fuente fundic.	470,05	470,05
U37UA050	1,000 Ud	Cono asimétrico D=80 H=60	27,56	27,56
U37WC011	850,000 MI	Tubo ranurado PVC D=160 mm.	1,42	1.207,00
U37WC012	24,970 MI	Tubo ranurado PVC D=315 mm.	1,94	48,44
U37WC013	1.650,020 MI	Tubo ranurado PVC D=200 mm.	2,57	4.240,55
U37WC015	324,920 MI	Tubo ranurado PVC D=250 mm.	7,21	2.342,67

U39BF101	12,012 M3	Fabr. y tte. de hormigón	7,79	93,57
U39CC015	7.934,661 Tm	Arido 0/5 en obra	14,80	117.432,98
U39CE002	12.786,965 M3	Zahorra artificial	14,00	179.017,51
U39CQ002	8.423,620 T	Arido silíceo mezclas bitum.	9,60	80.866,75
U39DA001	84,980 T	Betún asfáltico B 60/70	303,00	25.748,99
U39DA002	135,968 Tm	Betún asfáltico B 70/100	294,00	39.974,50
U39DA0021	203,951 Tm	Betún asfáltico	221,35	45.144,56
U39DE003	7,082 Tm	Ligante emulsión ECR-0	165,00	1.168,48
U39DE005	82,137 Tm	Emulsión resina acrílica coloreada	175,00	14.373,91
U39FD002	156,000 Ud	Reji.fundic.sumid.60x40x5 cm	20,00	3.120,00
U39GA001	274,900 MI	Tube.ranura.drena.PVC D=125mm	3,60	989,64
U39GA003	25,020 MI	Tube.ranura.drena.PVC D=800mm	5,05	126,35
U39SA101	288,288 M2	Fabr.ladri.perfo.7cm 1/2 pie	12,49	3.600,72
U39VA002	8.900,995 Kg	Pintura marca vial acrílica	2,00	17.801,99
U39VF002	16,000 Ud	Sñ. peligro triáng. de 135 cm nivel 2	134,98	2.159,68
U39VF061	10,000 Ud	Señal reflectante ø=90 cm nivel 2	149,66	1.496,60
U39VF071	14,000 Ud	Señal octogonal A-90 nivel 2	135,46	1.896,44
U39VF080	2,000 Ud	Señal cuadrada 60°60 cm nivel 1	54,80	109,60
U39VM003	146,000 MI	Poste tubo galvaniz.80x40x2mm	7,51	1.096,46
U39VZ001	5.933,997 Kg	Esferitas de vidrio N.V.	1,00	5.934,00

Grupo U39 ..... 542.152,73

TOTAL..... 968.997,51

1.3. MAQUINARIA

M020301.21	22,592 h	Camión c/caja fija y grúa aux.6 t	56,30	1.271,94
M020301.40	35,408 h	Cam.cist.bitum.c/lanza 6.000 l.	73,27	2.594,36
M020305.01	15,061 h	Camión hormigonera 6 m3	65,95	993,30
M020401.01	2,259 h	Central de hormigonado 60 m³/h	65,23	147,37
M020503.01	35,408 h	Barredora	40,26	1.425,53
M05PC020	89,652 h.	Pala cargadora cadenas 130 CV/1,8m3	41,88	3.754,64
M07CB020	89,652 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	40,12	3.596,86
M07N060	8.965,244 m3	Canon de desbroce a vertedero	0,82	7.351,50
M08CA110	806,710 h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	30,14	24.314,24
M08NM010	1.001,129 h.	Motoniveladora de 135 CV	57,83	57.895,26
M08RN040	768,926 h.	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t.	60,83	46.773,76
M08RT030	52,898 h.	Rodillo vibrante autoprop. tándem 7,5 t.	40,12	2.122,26
P002015	1.111,177 H.	BULLDOZER S/ORUGAS 270 CV	84,14	93.494,43
P002023	4.629.904 H.	CAMION BASCULANTE DE 20TN.	33,66	155.842,57
P002035	43,685 H.	CAMION DE RIEGO	17,66	771,48
P002065	185,196 H.	COMPRESOR MOVIL DE 25 M3/min.	25,18	4.663,24
P002115	8,687 H.	HORMIGONERA DE 250 LITROS	3,25	28,23
P002153	43,685 H.	MOTONIVELADORA DE 100 CV.	33,06	1.444,23
P002166	555,588 H.	PALA CARGADORA S/ORUGAS 2 M3	47,06	26.145,99
P002167	555,588 H.	PALA CARGADORA S/NEUMAT.2.7M3	43,87	24.373,67
P002188	1.087,089 H.	PISON COMPACT.MANUAL RANA 33CM	2,10	2.282,89
P002194	131,055 H.	RODILLO VIBRAT.APISONADOR	25,24	3.307,83
U02AA001	38,292 Hr	Retro-martillo rompedor 200	41,50	1.589,12
U02AK001	1,000 Hr	Martillo compresor 2.000 l/min	4,00	4,00
U02FA001	90,240 Hr	Pala cargadora 1,30 M3.	22,00	1.985,27
U02JA003	554,328 Hr	Camión 10 T. basculante	34,00	18.847,17
U02LA201	19,621 Hr	Hormigonera 250 l.	1,30	25,51
U39AA002	3.082,093 Hr	Retroexcavadora neumáticos	25,61	78.932,39
U39AB002	283,381 Hr	Pala cargadora sobre neumático	38,00	10.768,47
U39AC006	222,382 Hr	Compactador neumát.autp. 60cv	15,00	3.335,73
U39AC007	150,485 Hr	Compactador neumát.autp.100cv	32,00	4.815,52
U39AE001	150,485 Hr	Compactador tandem	24,00	3.611,64
U39AG001	186,772 Hr	Barredora nemát autropopulsad	7,00	1.307,41
U39AG005	70,801 Hr	Barredora autopropulsada	14,00	991,22
U39AH003	21,000 Hr	Camión 5 tm	11,00	231,00
U39AH024	2.691,681 Hr	Camión basculante 125cv	17,50	47.104,41
U39AH025	672,038 Hr	Camión bañera 200 cv	23,63	15.880,25
U39AH027	127,470 Hr	Camión bañera de 25 tm.	36,00	4.588,91
U39AI003	283,381 Hr	Extend. Mezcladora lechada bit.	61,00	17.286,23
U39AI008	150,485 Hr	Extendedora aglomerado	41,00	6.169,89
U39AI012	111,191 Hr	Equipo extend.base,sub-bases	40,18	4.467,65
U39AL005	283,381 Hr	Camión cisterna/agua 140 cv	18,00	5.100,85



Renovación y acondicionamiento del entorno de la carretera OU-1103 en el tramo Arnuide – Os Milagros

Grado en Ingeniería de Obras Públicas

U39AM005	70,801 Hr	Camión bituminador 130 cv	26,00	1.840,84
U39AM007	30,097 Hr	Cuba de riego de ligantes	30,00	902,91
U39AP001	163,553 Hr	Marcadora autopropulsada	6,40	1.046,74
U39AP005	23,219 Hr	Equipo ligero marcas viales	7,20	167,18
U39BK205	150,485 Hr	Planta asfáltica en caliente	216,00	32.504,76
TOTAL.....				728.103,52



2. PRECIOS DESCOMPUESTOS

CAPÍTULO 01. TRABAJOS PREVIOS				
U01BD010 m2 DESBROCE TERRENO DESARBOLADO e<10 cm				
m2. Desbroce y limpieza superficial de terreno desarbolado por medios mecánicos hasta una profundidad de 10				
O01OA020	0,002 h.	Capataz	17,63	0,04
M08NM010	0,002 h.	Motoniveladora de 135 CV	57,83	0,12
M05PC020	0,001 h.	Pala cargadora cadenas 130 CV/1,8m3	41,88	0,04
M07CB020	0,001 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	40,12	0,04
M07N060	0,100 m3	Canon de desbroce a vertedero	0,82	0,08
Suma la partida .....			0,32	
Costes indirectos.....			6,00%	0,02
TOTAL PARTIDA .....			0,34	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS				
D36AA025 m2 LEVANTADO A MÁQ. HORMIGÓN				
m2. Levantado por medios mecánicos de pavimento de hormigón, incluso retirada y carga de productos, con				
U01AA011	0,050 Hr	Peón suelto	14,41	0,72
U02AA001	0,050 Hr	Retro-martillo rompedor 200	41,50	2,08
Suma la partida .....			2,80	
Costes indirectos.....			6,00%	0,17
TOTAL PARTIDA .....			2,97	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS				
D38AD014 m2 DEMO PAV MEZCLA BITUMINOSA				
m2. Demolición de pavimento de mezcla bituminosa de hasta 50 cm. de espesor, por medios mecánicos incluso				
U01AA011	0,050 Hr	Peón suelto	14,41	0,72
U39AA002	0,100 Hr	Retroexcavadora neumáticos	25,61	2,56
U39AH024	0,100 Hr	Camión basculante 125cv	17,50	1,75
Suma la partida .....			5,03	
Costes indirectos.....			6,00%	0,30
TOTAL PARTIDA .....			5,33	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS				
CAPÍTULO 02. MOVIMIENTO DE TIERRAS				
E003010 m3 EXCAVAC.EN DESMONTE NO CLASIFICADO.				
m3. Excavación no clasificada en desmonte, en la parte en donde se van a implementar las nuevas aceras.				
P010001	1,000 M3	CANON DE VERTEDERO PRODUCTOS NO PELIGROSOS	0,60	0,60
P002023	0,050 H.	CAMION BASCULANTE DE 20TN.	33,66	1,68
P002015	0,012 H.	BULLDOZER S/ORUGAS 270 CV	84,14	1,01
P002166	0,006 H.	PALA CARGADORA S/ORUGAS 2 M3	47,06	0,28
P002167	0,006 H.	PALA CARGADORA S/NEUMAT,2.7M3	43,87	0,26
P002065	0,002 H.	COMPRESOR MOVIL DE 25 M3/min.	25,18	0,05
P001020	0,030 H.	PEON	11,22	0,34
P001010	0,030 H.	OFICIAL PRIMERA	12,27	0,37
P001005	0,010 H.	ENCARGADO	12,53	0,13
Suma la partida .....			4,72	
Costes indirectos.....			6,00%	0,28
TOTAL PARTIDA .....			5,00	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS				

U01TS051 m3 TERRAPLÉN DE LA EXCAVACIÓN				
m3.Terraplén con productos procedentes de la excavación, extendido, humectación y compactación, rasanteo de				
O01OA020	0,012 h.	Capataz	17,63	0,21
O01OA070	0,012 h.	Peón ordinario	15,35	0,18
M08NM010	0,010 h.	Motoniveladora de 135 CV	57,83	0,58
M08CA110	0,010 h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	30,14	0,30
M08RN040	0,010 h.	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t.	60,83	0,61
Suma la partida .....			1,88	
Costes indirectos .....			6,00%	0,11
TOTAL PARTIDA .....			1,99	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS				
D02VK301 m3 TRANSP. TIERRAS < 10 KM. CARG. MEC.				
m3. Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero, con un recorrido total de hasta 10 Km., en ca-				
A03CA005	0,014 Hr	CARGADORA S/NEUMÁTICOS C=1,30 M3	54,90	0,77
A03FB010	0,086 Hr	CAMIÓN BASCULANTE 10 Tn.	69,16	5,95
Suma la partida .....			6,72	
Costes indirectos .....			6,00%	0,40
TOTAL PARTIDA .....			7,12	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con DOCE CÉNTIMOS				
D38AP010 m3 EXCAV/TTE, TIERRA M/MECANICOS				
m3. Excavación en tierra por medios mecánicos, i/carga y transporte de productos a vertedero o lugar de empleo.				
U01AA006	0,010 Hr	Capataz	13,42	0,13
U01AA011	0,010 Hr	Peón suelto	14,41	0,14
U39AA002	0,020 Hr	Retroexcavadora neumáticos	25,61	0,51
U39AH025	0,010 Hr	Camión bañera 200 cv	23,63	0,24
Suma la partida .....			1,02	
Costes indirectos .....			6,00%	0,06
TOTAL PARTIDA .....			1,08	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con OCHO CÉNTIMOS				
D38AP028 M3 EXCAV/TTE.ZANJA BLANDO M/MECA.				
M3. Excavación en zanja en terreno blando por medios mecánicos, incluso carga, descarga y transporte de pro-				
U39AA002	0,090 Hr	Retroexcavadora neumáticos	25,61	2,30
U39AH024	0,040 Hr	Camión basculante 125cv	17,50	0,70
Suma la partida .....			3,00	
Costes indirectos .....			6,00%	0,18
TOTAL PARTIDA .....			3,18	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS				



Renovación y acondicionamiento del entorno de la carretera OU-1103 en el tramo Arnúide – Os Milagros

Grado en Ingeniería de Obras Públicas

CAPÍTULO 03. PAVIMENTACIÓN

D38GJ310	M3	MB AC 16 surf 60/70 D ,I/ BETÚN, FILLER Y R. IMPRIMAC. APARC.		
m3. Mezcla bituminosa en caliente AC16 surf 60/70 D (antiguamente conocida como tipo D-12), incluso betún, filler				
D	0,017 Hr	Capataz	13,42	0,23
U01AA007	0,083 Hr	Oficial primera	16,17	1,34
U01AA010	0,067 Hr	Peón especializado	14,56	0,98
U39CQ002	0,950 T	Arido síliceo mezclas bitum.	9,60	9,12
U39DA001	0,048 T	Betún asfáltico B 60/70	303,00	14,54
U39DE003	0,004 Tm	Ligante emulsión ECR-0	165,00	0,66
U39BK205	0,017 Hr	Planta asfáltica en caliente	216,00	3,67
U39AI008	0,017 Hr	Extendedora aglomerado	41,00	0,70
U39AE001	0,017 Hr	Compactador tandem	24,00	0,41
U39AC007	0,017 Hr	Compactador neumát.autp.100cv	32,00	0,54
U39AM007	0,017 Hr	Cuba de riego de ligantes	30,00	0,51
U39AH027	0,012 Hr	Camión bañera de 25 tm.	36,00	0,43

Suma la partida ..... 33,13  
Costes indirectos..... 6,00% 1,99

TOTAL PARTIDA ..... 35,12

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO EUROS con DOCE CÉNTIMOS

D38GG230	M2	LECHADA BITUMINOSA COLOR VERDE		
m2. Lechada en color con una dotación de 6 Kg/m2, árido síliceo A0/5 y emulsión de resina acrílica pigmentada,,				
D	0,001 Hr	Capataz	13,42	0,01
U01AA011	0,001 Hr	Peón suelto	14,41	0,01
U39DE005	0,001 Tm	Emulsión resina acrílica coloreada	175,00	0,18
U39CC015	0,700 Tm	Arido 0/5 en obra	14,80	10,36
U04PY002	0,050 Lt	Agua destilada	0,10	0,01
U39AI003	0,025 Hr	Extend. Mezcladora lechada bit.	61,00	1,53
U39AB002	0,025 Hr	Pala cargadora sobre neumático	38,00	0,95
U39AL005	0,025 Hr	Camión cisterna/agua 140 cv	18,00	0,45

Suma la partida ..... 13,50  
Costes indirectos..... 6,00% 0,81

TOTAL PARTIDA ..... 14,31

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

D38GJ405	M3	MB AC 22 bin S I/BETÚN Y FILLER		
m3. Mezcla bituminosa en caliente AC 22 bin S 70/100 G , incluso betún, filler , para ser ejecutada en capsa de				
U01AA006	0,017 Hr	Capataz	13,42	0,23
U01AA007	0,083 Hr	Oficial primera	16,17	1,34
U01AA010	0,067 Hr	Peón especializado	14,56	0,98
U39CQ002	0,952 T	Arido síliceo mezclas bitum.	9,60	9,14
U39DA002	0,048 Tm	Betún asfáltico B 70/100	294,00	14,11
U39BK205	0,017 Hr	Planta asfáltica en caliente	216,00	3,67
U39AI008	0,017 Hr	Extendedora aglomerado	41,00	0,70
U39AE001	0,017 Hr	Compactador tandem	24,00	0,41
U39AC007	0,017 Hr	Compactador neumát.autp.100cv	32,00	0,54
U39AH027	0,015 Hr	Camión bañera de 25 tm.	36,00	0,54

Suma la partida ..... 31,66  
Costes indirectos..... 6,00% 1,90

TOTAL PARTIDA ..... 33,56

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

D38GJ4065	M3	MB AC 32 BASE S		
m3. Mezcla bituminosa en caliente AC 32 base 70/100 G , incluso betún, filler , para ser ejecutada en capsa de ba-				
U01AA006	0,017 Hr	Capataz	13,42	0,23
U01AA007	0,083 Hr	Oficial primera	16,17	1,34
U01AA010	0,067 Hr	Peón especializado	14,56	0,98
U39CQ002	0,952 T	Arido síliceo mezclas bitum.	9,60	9,14

U39DA0021	0,048 Tm	Betún asfáltico	221,35	10,62
U39BK205	0,017 Hr	Planta asfáltica en caliente	216,00	3,67
U39AI008	0,017 Hr	Extendedora aglomerado	41,00	0,70
U39AE001	0,017 Hr	Compactador tandem	24,00	0,41
U39AC007	0,017 Hr	Compactador neumát.autp.100cv	32,00	0,54
U39AH027	0,015 Hr	Camión bañera de 25 tm.	36,00	0,54

Suma la partida ..... 28,17  
Costes indirectos ..... 6,00% 1,69

TOTAL PARTIDA ..... 29,86

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

D38GG230A	M2	EMULSIÓN ECL-1 IMPRIMACIÓN		
. Emulsión tipo ECL-1 en riego de imprimación. i/ barrido y preparación de la superficie.				
U01AA006	0,001 Hr	Capataz	13,42	0,01
U01AA011	0,001 Hr	Peón suelto	14,41	0,01
U39AM005	0,001 Hr	Camión bituminador 130 cv	26,00	0,03
U39AG005	0,001 Hr	Barredora autopropulsada	14,00	0,01
U39DE005	0,001 Tm	Emulsión resina acrílica coloreada	175,00	0,18

Suma la partida ..... 0,24  
Costes indirectos ..... 6,00% 0,01

TOTAL PARTIDA ..... 0,25

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

E0531.002	M2	EMULSIÓN ECR-1 ADHERENCIA		
m2. De emulsión asfáltica tipo ECR-1 empleada en riegos de adherencia, totalmente colocada.				
O010000.01	0,001 h	Capataz	13,42	0,01
O010000.06	0,001 h	Peón ordinario	12,61	0,01
M020301.40	0,001 h	Cam.cist.bitum.c/lanza 6.000 l.	73,27	0,07
M020503.01	0,001 h	Barredora	40,26	0,04
P030406.12	0,001 T	Emulsión ECR-1	170,92	0,17

Suma la partida ..... 0,30  
Costes indirectos ..... 6,00% 0,02

TOTAL PARTIDA ..... 0,32

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

D36CE015	MI	BORDILLO HORM.RECTO 15x30 CM.		
ml. Bordillo prefabricado de hormigón de 15x30 cm., sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2. Tmáx. 40 mm. de				
U01AA010	0,229 Hr	Peón especializado	14,56	3,33
A01JF006	0,001 M3	MORTERO CEMENTO (1/6) M 5	81,37	0,08
U37CE005	1,000 MI	Bordillo hormigón recto 15x30	4,90	4,90
A02FA513	0,050 M3	HORM. HM-20/P/40/ Ila CENTRAL	59,36	2,97

Suma la partida ..... 11,28  
Costes indirectos ..... 6,00% 0,68

TOTAL PARTIDA ..... 11,96

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

U04VA150	m2	PAV. TIPO ARIPAQ		
Pavimento terrizo tipo Aripaq de 5 cm de espesor, de color, sobre firme terrizo existente no considerado en el pre-sente precio, i/rasanteo previo, extendido, perfilado de bordes, humectación, apisonado y limpieza, terminado.				
O01OA070	0,016 h.	Peón ordinario	15,35	0,25
M08NM010	0,007 h.	Motoniveladora de 135 CV	57,83	0,40
M08RT030	0,007 h.	Rodillo vibrante autoprop. tándem 7,5 t.	40,12	0,28





Renovación y acondicionamiento del entorno de la carretera OU-1103 en el tramo Arnuide – Os Milagros

Grado en Ingeniería de Obras Públicas

M08CA110	0,005 h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	30,14	0,15
P01AJM030	0,120 m3	Mármol machacado paseos color	115,00	13,80

Suma la partida .....	14,88
Costes indirectos.....	0,89

TOTAL PARTIDA ..... 15,77

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

<b>E011033</b>	<b>M2</b>	<b>ADOQUIN RECTANGULAR DE HORMIGÓN 10x20x8</b>		
		m2. PAVIMENTO DE ADOQUIN DE HORMIGÓN GRIS MONDARIZ DE DIMENSIONES 0.20X0.10X0.08M, COLO- CADOS SOBRE CAPA REGULARIZADORA DE MORTERO SECO DE ARENA CEMENTO DE 8CM DE ESPE- SOR, APOYADO SOBRE UNA BASE DE HORMIGON HM-20 INCLUSO ENCOFRADOS PERDIDOS LATERALES,		
P006013	0,050 M3	TABLA MADERA PINO 15X5 CM.	125,01	6,25
E001050	0,005 M/3	MORTERO SECO ARENA-CEMENTO 1:4	69,77	0,35
P017087	1,000 M2	ADOQUIN GRANITO GRIS MONDARIZ 20X10X8 RUSTICO	18,00	18,00
P002188	0,200 H.	PISON COMPACT.MANUAL RANA 33CM	2,10	0,42
P001020	0,600 H.	PEON	11,22	6,73
P001010	0,600 H.	OFICIAL PRIMERA	12,27	7,36
P001005	0,100 H.	ENCARGADO	12,53	1,25
A02FA513	0,050 M3	HORM. HM-20/P/40/ Ila CENTRAL	59,36	2,97

Suma la partida .....	43,33
Costes indirectos.....	2,60

TOTAL PARTIDA ..... 45,93

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

<b>E011240</b>	<b>M2</b>	<b>PAVIM. GRAVILLA (2-4cm)</b>		
		m2. PAVIMENTO DE GRAVA de 10cm, EXTENDIDO Y PERFILADO CON MOTONIVELADORA, HUMECTADO Y		
P002035	0,100 H.	CAMION DE RIEGO	17,66	1,77
P002194	0,300 H.	RODILLO VIBRAT.APISONADOR	25,24	7,57
P002188	0,500 H.	PISON COMPACT.MANUAL RANA 33CM	2,10	1,05
P002153	0,100 H.	MOTONIVELADORA DE 100 CV.	33,06	3,31
P004390	0,600 M3	AGUA	0,36	0,22
P003046	1,100 M3	GRAVA	3,75	4,13
P001019	0,500 H.	PEON ESPECIALIZADO	11,49	5,75
P001020	0,500 H.	PEON	11,22	5,61
P001005	0,050 H.	ENCARGADO	12,53	0,63

Suma la partida .....	30,04
Costes indirectos.....	1,80

TOTAL PARTIDA ..... 31,84

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

<b>D38GA115</b>	<b>M3</b>	<b>ZAHORRA ARTIFICIAL</b>		
		m3. Zahorra artificial, incluso extensión y compactación en formación de bases.		
U01AA006	0,005 Hr	Capataz	13,42	0,07
U01AA011	0,050 Hr	Peón suelto	14,41	0,72
U39CE002	1,150 M3	Zahorra artificial	14,00	16,10
U39AI012	0,010 Hr	Equipo extend.base,sub-bases	40,18	0,40
U39AH025	0,060 Hr	Camión bañera 200 cv	23,63	1,42
U39AC006	0,020 Hr	Compactador neumát.autp. 60cv	15,00	0,30

Suma la partida .....	19,01
Costes indirectos.....	1,14

TOTAL PARTIDA ..... 20,15

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

CAPÍTULO 04. RED DE DRENAJE

<b>D38CI025</b>	<b>Ud</b>	<b>SUMIDERO 75x60x70 CM. F. LADRILLO</b>		
		Ud. Sumidero de 0.75x0.60x0.70 m de fábrica de ladrillo de 1/2 pie de espesor, i/rejilla de fundición, totalmente ter-		
U04MA210	0,077 M3	Hormigón HM-12,5/P/40 central	78,23	6,02
U39BF101	0,077 M3	Fabr. y tte. de hormigón	7,79	0,60
U39BF108	0,077 M3	Colocación hormig. en alzados	10,45	0,80
U39SA101	1,848 M2	Fabr.ladri.perfo.7cm 1/2 pie	12,49	23,08
U04JA101	0,040 M3	Mortero M-450	44,50	1,78
U39FD002	1,000 Ud	Reji.fundic.sumid.60x40x5 cm	20,00	20,00

Suma la partida .....	52,28
Costes indirectos .....	3,14

TOTAL PARTIDA ..... 55,42

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

<b>D36RA005</b>	<b>Ud</b>	<b>ARQUETA REGISTRO 51X51X80 CM.</b>		
		Ud. Arqueta de registro de 51x51x80cm. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento M 5 según UNE-EN 998-2, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón		
U01AA007	3,500 Hr	Oficial primera	16,17	56,60
U01AA010	7,000 Hr	Peón especializado	14,56	101,92
A02AA510	0,120 M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	118,16	14,18
A01JF006	0,100 M3	MORTERO CEMENTO (1/6) M 5	81,37	8,14
A01JF002	0,004 M3	MORTERO CEMENTO 1/2	113,86	0,46
U06GD010	1,700 Kg	Acero corrugado elaborado y colocado	1,01	1,72
U10DA001	62,000 Ud	Ladrillo cerámico 24x12x7	0,11	6,82

Suma la partida .....	189,84
Costes indirectos .....	11,39

TOTAL PARTIDA ..... 201,23

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS UN EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

<b>D03DI020</b>	<b>Ud</b>	<b>ENCHUFE RED SANEAMIENTO</b>		
		Ud. Enchufe de red de saneamiento a pozo de registro, con rotura de este desde el exterior con martillo compresor hasta su completa perforación, acoplamiento y recibido del tubo de acometida, repaso y bruñido con mortero de cemento en el interior del pozo, con retirada de escombros a borde de excavación y medidas de suguridad.Sin in-		
U01AA007	2,000 Hr	Oficial primera	16,17	32,34
U01AA010	3,500 Hr	Peón especializado	14,56	50,96
U02AK001	1,000 Hr	Martillo compresor 2.000 l/min	4,00	4,00

Suma la partida .....	87,30
Costes indirectos .....	5,24

TOTAL PARTIDA ..... 92,54

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

<b>D36UA010</b>	<b>Ud</b>	<b>POZO DE REGISTRO D=80 H= 2,1 m.</b>		
		Ud. Pozo de registro con anillos prefabricados de hormigón en masa con un diámetro interior de 80 cm. y una altu- ra total de pozo de 2,1 m., formado por cubeta base de pozo de 1,15 m. de altura sobre solera de hormigón H-200 ligeramente armada, anillos de 1 metro de altura, y cono asimétrico de remate final de 60 cm. de altura, incluso se-		
U01AA502	1,600 Hr	Cuadrilla B	37,11	59,38
U05DC001	3,000 Ud	Anillo pozo horm. D=80 h=50	21,22	63,66
U37UA050	1,000 Ud	Cono asimétrico D=80 H=60	27,56	27,56
U05DC020	4,000 Ud	Pate 16x33 cm. D=2,5 mm.	8,68	34,72
U05DC015	1,000 Ud	Cerco y tapa de fundición	39,07	39,07
A01JF006	0,016 M3	MORTERO CEMENTO (1/6) M 5	81,37	1,30
U37OE001	0,120 Hr	Grua automovil	24,05	2,89

Suma la partida .....	228,58
Costes indirectos .....	13,71





Renovación y acondicionamiento del entorno de la carretera OU-1103 en el tramo Arnuide – Os Milagros

Grado en Ingeniería de Obras Públicas

TOTAL PARTIDA .....		242,29
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS		

<b>D03AI101</b>		<b>MI</b>	<b>TUBO DRENAJE PVC D=110 mm.</b>		
			MI. Tubería de drenaje de PVC ranurada de 110mm. de diámetro,color amarillo, colocado sobre solera de hormi- gón HM-20 N/mm2, incluso p.p. de geotextil Sika Geotex PP 120, según según CTE/DB-HS 1.		
U01AA007	0,150	Hr	Oficial primera	16,17	2,43
U01AA010	0,150	Hr	Peón especializado	14,56	2,18
A02AA510	0,040	M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	118,16	4,73
U05AI010	1,000	MI	Tuberia drenaje PVC D=110 mm.	2,39	2,39
U04QA005	0,500	M2	Geotextil Sika Geotex PP 120	0,79	0,40
Suma la partida .....				12,13	
Costes indirectos.....				6,00%	0,73

TOTAL PARTIDA .....				12,86
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS				
D36WC008	MI	TUBO DRENAJE PVC D= 160 mm.		
		MI. Canalización para drenaje de PVC ranurada OLTFLEX de SAENGER de D=160 mm., color amarillo, incluso re-		
U01AA502	0,140 Hr	Cuadrilla B	37,11	5,20
U37WC011	1,000 MI	Tubo ranurado PVC D=160 mm.	1,42	1,42
U04AF120	0,360 M3	Gravilla silícea 2/5 machaqu.	36,20	13,03
Suma la partida.....				19,65
Costes indirectos.....				6,00% 1,18

				TOTAL PARTIDA .....	20,83
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS					
D38CV010	MI	TUBO DRENAJE PVC D= 125 mm.			
		MI. Tubería drenaje PVC D=125 mm de diámetro incluso colocación y material filtro.			
U01AA006	0,050 Hr	Capataz		13,42	0,67
U01AA007	0,100 Hr	Oficial primera		16,17	1,62
U01AA011	0,251 Hr	Peón suelto		14,41	3,62
U39GA001	1,000 MI	Tube.ranura.drena.PVC D=125mm		3,60	3,60
U04AF120	0,300 M3	Gravilla silícea 2/5 machaqu.		36,20	10,86

TOTAL PARTIDA .....				21,59
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS				
D36WC010		MI	TUBO DRENAJE PVC D= 315 mm.	
			MI. Canalización para drenaje de PVC ranurada OLTFLEX de SAENGER de D=315 mm., color amarillo, incluso re-	
U01AA502	0,180	Hr	Cuadrilla B	37,11 6,68
U37WC012	1,000	MI	Tubo ranurado PVC D=315 mm.	1,94 1,94
U04AF120	0,400	M3	Gravilla silícea 2/5 machaqu.	36,20 14,48
Suma la partida .....				23,10
Costes indirectos.....				6,00% 1,39

TOTAL PARTIDA .....					24,49	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS						
D36WC015		MI	TUBO DRENAJE PVC D= 250 mm.			
			MI. Canalización para drenaje de PVC ranurada OLTFLEX de SAENGER de D=250 mm., color amarillo, incluso re-			
U01AA502	0,120	Hr	Cuadrilla B	37,11	4,45	
U37WC015	1,000	MI	Tubo ranurado PVC D=250 mm.	7,21	7,21	
U04AF120	0,300	M3	Gravilla silícea 2/5 machaqu.	36,20	10,86	

Suma la partida .....	22,52
Costes indirectos .....	1,35

TOTAL PARTIDA.....				23,87
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS				
D36WC013	MI	TUBO DRENAJE PVC D= 200 mm.		
		MI. Canalización para drenaje de PVC ranurada OLTFLEX de SAENGER de D=200 mm., color amarillo, incluso re-		
U01AA502	0,200 Hr	Cuadrilla B	37,11	7,42
U37WC013	1,000 MI	Tubo ranurado PVC D=200 mm.	2,57	2,57
U04AF120	0,450 M3	Gravilla silícea 2/5 machaqu.	36,20	16,29
Suma la partida.....			26,28	
Costes indirectos .....			6,00%	1,58

TOTAL PARTIDA.....				27,86
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS				
D38CV030	MI	TUBO DRENAJE PVC D= 800 mm.		
		MI. Canalización para drenaje de PVC ranurada OLTFLEX de SAENGER de D=800 mm., color amarillo, incluso re-		
U01AA007	0,111 Hr	Oficial primera	16,17	1,79
U01AA011	0,111 Hr	Peón suelto	14,41	1,60
U39GA003	1,000 MI	Tube.ranura.drena.PVC D=800mm	5,05	5,05
U04AF120	0,400 M3	Gravilla silíceas 2/5 machaqu.	36,20	14,48
Suma la partida.....				22,92
Costes indirectos .....				6,00% 1,38

TOTAL PARTIDA .....		24,30
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS		



CAPÍTULO 05. ALUMBRADO				
U11RL160	ud	FAROL VILLA 735x440 VSAP 100 W.		
		Bolardo solar monocristalino para lámpara de 16 Led CREE de dimensiones ø 14.99cm x 58.09cm de aluminio ex-		
O01OB200	1,000 h.	Oficial 1º electricista	15,00	15,00
P16AF160	1,000 ud	Bolardo solar monocristalino	110,27	110,27
P16CE020	1,000 ud	Lámp. 16 Leds CREE	12,36	12,36
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,77	0,77
Suma la partida .....			138,40	
Costes indirectos.....			6,00%	8,30
TOTAL PARTIDA .....			146,70	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS con SETENTA CÉNTIMOS				

CAPÍTULO 06. MOBILIARIO URBANO				
D36LA305	Ud	BANCO DE MADERA DE 200CM		
		Ud. Suministro y colocación de banco de madera barnizada de 2.00 m de longitud, estructura y patas de fundición,		
U01AA501	0,250 Hr	Cuadrilla A	37,14	9,29
U37LA305	1,000 Ud	Banco madera de L= 2.00 m	251,99	251,99
Suma la partida .....			261,28	
Costes indirectos.....			6,00%	15,68
TOTAL PARTIDA .....			276,96	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS				

D36LP520	Ud	APARCAMIENTO MODELO ESPIRAL		
		Ud. Suministro y colocación de aparcamiento para bicicletas modelo espiral, para 6 unidades, galvanizado y pinta-		
U01AA501	0,350 Hr	Cuadrilla A	37,14	13,00
U37LP510	1,000 Ud	Aparcamiento modelo espiral	197,37	197,37
Suma la partida .....			210,37	
Costes indirectos.....			6,00%	12,62
TOTAL PARTIDA .....			222,99	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTIDOS EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS				
D39SA351	Ud	PAPELERA DE MADERA 30 L. CAPAC.		
		Ud. Suministro y colocación de papeleras de madera, 30 l. de capacidad, con pie, incluido cimentación.		
U01FR011	0,250 Hr	Peón especializado jardinero	11,00	2,75
U01FR013	0,250 Hr	Peón ordinario jardinero	10,50	2,63
U40VA120	1,000 Ud	Papeleras de madera 30 l.	107,28	107,28
A02AA510	0,020 M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	118,16	2,36
Suma la partida .....			115,02	
Costes indirectos.....			6,00%	6,90
TOTAL PARTIDA .....			121,92	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTIUN EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS				
U15MAA222	ud	MESA MADERA CON BANCOS		
		Ud. Suministro y colocación de mesa rústica de 2,00 m de longitud con bancos adosados, tipo pic-nic, estructura,		
O01OA090	0,700 h.	Cuadrilla A	41,36	28,95
P29MAA222	1,000 ud	Mesa de madera con bancos	351,47	351,47
P01DW090	3,000 ud	Pequeño material	0,77	2,31
Suma la partida .....			382,73	
Costes indirectos.....			6,00%	22,96

TOTAL PARTIDA .....			405,69	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS CINCO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS				
D36LE005	Ud	FUENTE FUNDIC.		
		Ud. Suministro y colocación de fuente de hierro fundido.		
U01AA501	0,400 Hr	Cuadrilla A	37,14	14,86
U37LE001	1,000 Ud	Fuente fundic.	470,05	470,05
Suma la partida .....			484,91	
Costes indirectos .....			6,00%	29,09

TOTAL PARTIDA .....			514,00	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS CATORCE EUROS				
D36LA505	Ud	ESTRUCTURA SOMBRA		
		Ud. Suministro y colocación de estructura de madera pentagonal con bancon incluidos en el interior de pino galva-		
		nizado, totalmente colocado.		
U01AA501	0,250 Hr	Cuadrilla A	37,14	9,29
U37LA505	1,000 Ud	ESTRUCTURA SOMBRA	603,78	603,78
Suma la partida .....			613,07	
Costes indirectos .....			6,00%	36,78

TOTAL PARTIDA .....			649,85	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS				

CAPÍTULO 07. VALLA DE SEPARACIÓN				
E0841.102	M	VALLA SEPARACIÓN TIPO RURAL		
		Ml. Suministro e instalación de barrera longitudinal de aluminio revestida de madera de pino galvanizada de separa-		
O010000.02	0,030 h	Oficial 1º	14,80	0,44
O010000.06	0,030 h	Peón ordinario	12,61	0,38
P060100.01	0,250 Ud	Poste metálico galv. y revestido	4,00	1,00
P030602.81	1,000 m²	Traviesas barrera metálica revestida	4,98	4,98
M020301.21	0,006 h	Camión c/caja fija y grúa aux.6 t	56,30	0,34
AUX.22020	0,040 m³	Hormigón HM-20	48,39	1,94

Suma la partida .....			9,08	
Costes indirectos .....			6,00%	0,54
TOTAL PARTIDA .....			9,62	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS				



Renovación y acondicionamiento del entorno de la carretera OU-1103 en el tramo Arnuide – Os Milagros

Grado en Ingeniería de Obras Públicas

CAPÍTULO 08. SEÑALIZACIÓN

D38ID162 Ud SEÑAL CIRCULAR 90 NIVEL 2				
Ud. Señal reflectante circular D=90 cm. nivel 2, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, total-				
U01AA006	0,200	Hr	Capataz	13,42 2,68
U01AA011	1,200	Hr	Peón suelto	14,41 17,29
U39AH003	0,500	Hr	Camión 5 tm	11,00 5,50
U39VF061	1,000	Ud	Señal reflectante ø=90 cm nivel 2	149,66 149,66
U39VM003	3,500	MI	Poste tubo galvaniz.80x40x2mm	7,51 26,29
U04MA310	0,130	M3	Hormigón HM-20/P/40/ I central	58,56 7,61
Suma la partida.....				209,03
Costes indirectos.....				12,54

TOTAL PARTIDA ..... 221,57

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTIUN EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

D38ID142 Ud SEÑAL TRIANGULAR 135 NIVEL 2				
Ud. Señal reflectante triangular de 135 cm. nivel 2, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, total-				
U01AA006	0,200	Hr	Capataz	13,42 2,68
U01AA011	1,200	Hr	Peón suelto	14,41 17,29
U39AH003	0,500	Hr	Camión 5 tm	11,00 5,50
U39VF002	1,000	Ud	Sñ. peligro triáng. de 135 cm nivel 2	134,98 134,98
U39VM003	3,500	MI	Poste tubo galvaniz.80x40x2mm	7,51 26,29
U04MA310	0,125	M3	Hormigón HM-20/P/40/ I central	58,56 7,32
Suma la partida.....				194,06
Costes indirectos.....				11,64

TOTAL PARTIDA ..... 205,70

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

D38ID180 Ud SEÑAL CUADRADA 60X60 CM. NIVEL 1				
Ud. Señal cuadrada de 60*60 cm., nivel 1, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente				
U01AA006	0,200	Hr	Capataz	13,42 2,68
U01AA011	1,200	Hr	Peón suelto	14,41 17,29
U39AH003	0,500	Hr	Camión 5 tm	11,00 5,50
U39VF080	1,000	Ud	Señal cuadrada 60*60 cm nivel 1	54,80 54,80
U39VM003	3,000	MI	Poste tubo galvaniz.80x40x2mm	7,51 22,53
U04MA310	0,130	M3	Hormigón HM-20/P/40/ I central	58,56 7,61
Suma la partida.....				110,41
Costes indirectos.....				6,62

TOTAL PARTIDA ..... 117,03

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECISIETE EUROS con TRES CÉNTIMOS

D38IA010 MI PREMARCAJE				
ml. Premarcaje a cinta corrida.				
U01AA006	0,001	Hr	Capataz	13,42 0,01
U01AA007	0,002	Hr	Oficial primera	16,17 0,03
U01AA010	0,002	Hr	Peón especializado	14,56 0,03
U39AP005	0,002	Hr	Equipo ligero marcas viales	7,20 0,01
U39AG001	0,002	Hr	Barredora nemát autropopulsad	7,00 0,01
Suma la partida.....				0,09
Costes indirectos.....				0,01

TOTAL PARTIDA ..... 0,10

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

D38IA030 MI MARCA VIAL 10 CM.	
ml. Marca vial reflexiva de 10 cm., con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autropropulsada.	

U01AA006	0,001	Hr	Capataz	13,42	0,01
U01AA007	0,001	Hr	Oficial primera	16,17	0,02
U01AA011	0,002	Hr	Peón suelto	14,41	0,03
U39VA002	0,072	Kg	Pintura marca vial acrílica	2,00	0,14
U39VZ001	0,048	Kg	Esferitas de vidrio N.V.	1,00	0,05
U39AG001	0,001	Hr	Barredora nemát autropopulsad	7,00	0,01
U39AP001	0,001	Hr	Marcadora autropropulsada	6,40	0,01

Suma la partida.....	0,27
Costes indirectos .....	0,02

TOTAL PARTIDA ..... 0,29

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

D38IA040		MI	MARCA VIAL 15 CM.			
			ml. Marca vial reflexiva de 15 cm., con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.			
U01AA006	0,001	Hr	Capataz	13,42		0,01
U01AA007	0,004	Hr	Oficial primera	16,17		0,06
U01AA011	0,006	Hr	Peón suelto	14,41		0,09
U39VA002	0,108	Kg	Pintura marca vial acrílica	2,00		0,22
U39VZ001	0,072	Kg	Esferitas de vidrio N.V.	1,00		0,07
U39AG001	0,002	Hr	Barredora nemát autopopulsad	7,00		0,01
U39AP001	0,002	Hr	Marcadora autopropulsada	6,40		0,01

Suma la partida.....	0,47
Costes indirectos .....	0,03

TOTAL PARTIDA ..... 0,50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

D38ID175		Ud	SEÑAL OCTOGONAL 90 NIVEL 2			
			Ud. Señal octogonal A-90, nivel 2, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.			
U01AA006	0,200	Hr	Capataz	13,42		2,68
U01AA011	1,200	Hr	Peón suelto	14,41		17,29
U39AH003	0,500	Hr	Camión 5 tm	11,00		5,50
U39VF071	1,000	Ud	Señal octogonal A-90 nivel 2	135,46		135,46
U39VM003	3,500	MI	Poste tubo galvaniz.80x40x2mm	7,51		26,29
U04MA310	0,130	M3	Hormigón HM-20/P/40/ I central	58,56		7,61

Suma la partida.....	194,83
Costes indirectos .....	11,69

TOTAL PARTIDA ..... 206,52

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SEIS EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

D38IA020		M2	SUPERFICIE REALMENTE PINTADA			
			m2. Superficie realmente pintada, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.			
U01AA006	0,049	Hr	Capataz	13,42	0,66	
U01AA007	0,100	Hr	Oficial primera	16,17	1,62	
U01AA011	0,400	Hr	Peón suelto	14,41	5,76	
U39VA002	0,720	Kg	Pintura marca vial acrílica	2,00	1,44	
U39VZ001	0,480	Kg	Esferitas de vidrio N.V.	1,00	0,48	
U39AG001	0,100	Hr	Barredora nemát autopopulsad	7,00	0,70	
U39AP001	0,100	Hr	Marcadora autopropulsada	6,40	0,64	

Suma la partida.....	11,30
Costes indirectos .....	0,68

TOTAL PARTIDA ..... 11,98

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS



CAPÍTULO 09. SEGURIDAD Y SALUD

C05SS01	PA	SEGURIDAD Y SALUD			
		PA.Seguridad y Salud desglosada en presupuesto aparte, según anexo correspondiente.			
			Sin descomposición		48.912,79
		Costes indirectos.....	6,00%		2.934,77
		TOTAL PARTIDA .....			51.847,56

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y UN MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CAPÍTULO 10. GESTIÓN DE RESIDUOS

C06XR01	PA	GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN			
		PA.Gestión de Residuos de construcción y demolición desglosada en presupuesto aparte, según anexo correspon-			
			Sin descomposición		33.510,75
		Costes indirectos.....	6,00%		2.010,65
		TOTAL PARTIDA .....			35.521,40

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO MIL QUINIENTOS VEINTIUN EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

CAPÍTULO 11. OTROS

C07LT01	PA	LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DELAS OBRAS			
		PA. Partida alzada de abono íntegro por la limpieza y terminación de las obras.			
			Sin descomposición		15.814,28
		Costes indirectos.....	6,00%		948,86
		TOTAL PARTIDA .....			16.763,14

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS MIL SETECIENTOS SESENTA Y TRES EUROS con CATORCE CÉNTIMOS



3. PRECIOS AUXILIARES

<b>A01JF002</b>	<b>M3</b>	<b>MORTERO CEMENTO 1/2</b>		
		M3. Mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río de dosificación 1/2 confeccionado con hormigonera de 250 l.		
U01AA011	1,820 Hr	Peón suelto	14,41	26,23
U04CA001	0,600 Tm	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	108,20	64,92
U04AA001	0,880 M3	Arena de río (0-5mm)	24,50	21,56
U04PY001	0,265 M3	Agua	1,44	0,38
A03LA005	0,400 Hr	HORMIGONERA ELÉCTRICA 250 L.	1,92	0,77

TOTAL PARTIDA..... 113,86

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TRECE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

<b>A01JF006</b>	<b>M3</b>	<b>MORTERO CEMENTO (1/6) M 5</b>		
		M3. Mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2 según norma UNE-EN 998-2, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/6)		
U01AA011	1,820 Hr	Peón suelto	14,41	26,23
U04CA001	0,250 Tm	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	108,20	27,05
U04AA001	1,100 M3	Arena de río (0-5mm)	24,50	26,95
U04PY001	0,255 M3	Agua	1,44	0,37
A03LA005	0,400 Hr	HORMIGONERA ELÉCTRICA 250 L.	1,92	0,77

TOTAL PARTIDA..... 81,37

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y UN EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

<b>A02AA510</b>	<b>M3</b>	<b>HORMIGÓN H-200/40 elab. obra</b>		
		M3. Hormigón en masa de resistencia H-200 según EH-91, con cemento CEM II/A-P 32,5 R, arena de río y árido rodado tamaño máximo 40 mm. confeccionado con hormigonera de 250 l., para vibrar y consistencia plástica.		
U01AA011	1,780 Hr	Peón suelto	14,41	25,65
U04CA001	0,365 Tm	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	108,20	39,49
U04AA101	0,660 Tm	Arena de río (0-5mm)	16,33	10,78
U04AF150	1,320 Tm	Garbancillo 20/40 mm.	31,10	41,05
U04PY001	0,160 M3	Agua	1,44	0,23
A03LA005	0,500 Hr	HORMIGONERA ELÉCTRICA 250 L.	1,92	0,96

TOTAL PARTIDA..... 118,16

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECIOCHO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

<b>A02FA513</b>	<b>M3</b>	<b>HORM. HM-20/P/40/ Ila CENTRAL</b>		
		M3. Hormigón en masa de resistencia HM-20/P/40/ Ila Nmm2, con cemento CEM II/A-P 32,5 R, arena de río y árido rodado tamaño máximo 40 mm., de central para vibrar y consistencia plástica, puesto en obra, con p.p. de mermas y cargas incompletas. Según EHE-08.		
U04MA513	1,000 M3	Hormigón HM-20/P/40/ Ila central	59,36	59,36

TOTAL PARTIDA..... 59,36

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

<b>A03CA005</b>	<b>Hr</b>	<b>CARGADORA S/NEUMÁTICOS C=1,30 M3</b>		
		Hr. Pala cargadora sobre neumáticos con una potencia de 81 CV (110 Kw) con cuchara dentada de capacidad 1,30 m3, con un peso total de 9.410 Kg, de la casa Volvo ó similar, con un alcance de descarga de 3.710 mm, altura de descarga a 45° de 2640 mm, fuerza de elevación a altura máxima de 113,2 KN, fuerza de arranque 113,2 KN, capacidad colmada 1,30 m3, ángulo máximo de excavación a 95°, fuerza hidráulica de elevación a nivel del suelo 114,4 Kn, longitud total de la máquina 6.550 mm, altura sobre el nivel del suelo de 293 mm, control por palanca única, dirección controlada por la transmisión ó por los frenos, i/ retirada y colocación del lugar de las obras.		
U02FA001	1,000 Hr	Pala cargadora 1,30 M3.	22,00	22,00
U%10	10,000 %	Amortización y otros gastos	22,00	2,20
U01AA015	1,000 Hr	Maquinista o conductor	14,80	14,80
U02SW001	15,000 Lt	Gasóleo A	1,06	15,90

TOTAL PARTIDA..... 54,90

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

<b>A03FB010</b>	<b>Hr</b>	<b>CAMIÓN BASCULANTE 10 Tn.</b>		
		Hr. Camión basculante de dos ejes con una potencia de 138 CV DIN (102Kw), y capacidad para un peso total a tierra de 10 Tn con 4 tiempos y 4 cilindros en linea, de la casa Iveco ó similar, capaz de desarrollar una velocidad máxima cargada de 50 Km/h, una carga de 10,9 Tn y una capacidad de caja a ras de 5 m3 y de 9 m3 colmada, con un radio de giro de 5,35 mts, longitud total máxima de 6.125 mm, anchura total máxima de 2.120 mm, distancia entre ejes 3.200 mm, suspensión mediante ballestas parabólicas, barra de torsión estabilizadora de diámetro 45 mm, frenos tipo duplex y duoservo con recuperación automática.		
U02JA003	1,000 Hr	Camión 10 T. basculante	34,00	34,00
U%10	10,000 %	Amortización y otros gastos	34,00	3,40
U01AA015	1,000 Hr	Maquinista o conductor	14,80	14,80
U02SW001	16,000 Lt	Gasóleo A	1,06	16,96

TOTAL PARTIDA..... 69,16

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y NUEVE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

<b>A03LA005</b>	<b>Hr</b>	<b>HORMIGONERA ELÉCTRICA 250 L.</b>		
		Hr. Hormigonera eléctrica de 250 Lts con un motor eléctrico de 3CV, con bastidor y cabina de acero, pala mezcladoras, adecuadas para asegurar una mezcla rápida y homogenea, mecanismos protegidos herméticamente, con un peso en vacío de 290Kg y un rendimineto aproximado de 3,4m3.		
U02LA201	1,000 Hr	Hormigonera 250 l.	1,30	1,30
U%10	10,000 %	Amortización y otros gastos	1,30	0,13
U02SW005	3,500 Ud	Kilowatio	0,14	0,49

TOTAL PARTIDA..... 1,92

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

<b>AUX.22020</b>	<b>m³</b>	<b>Hormigón HM-20</b>		
		De hormigón en masa HM-20.		
O010000.01	0,015 h	Capataz	13,42	0,20
O010000.06	0,150 h	Peón ordinario	12,61	1,89
M020305.01	0,100 h	Camión hormigonera 6 m3	65,95	6,60
M020401.01	0,015 h	Central de hormigonado 60 m³/h	65,23	0,98
P030100.01	0,160 m³	Agua	0,56	0,09
P030401.04	0,365 t	Cemento tipo CEM I 32.5	72,50	26,46
P030301.16	1,320 t	Grava/Gravilla para hormigones	6,09	8,04
P030301.15	0,660 t	Arena para hormigones	6,25	4,13

TOTAL PARTIDA..... 48,39

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

<b>O010A090</b>	<b>h.</b>	<b>Cuadrilla A</b>		
O010A030	1,000 h.	Oficial primera	17,62	17,62
O010A050	1,000 h.	Ayudante	16,06	16,06
O010A070	0,500 h.	Peón ordinario	15,35	7,68

TOTAL PARTIDA..... 41,36

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

<b>U01AA502</b>	<b>Hr</b>	<b>Cuadrilla B</b>		
U01AA008	1,000 Hr	Oficial segunda	15,34	15,34
U01AA010	1,000 Hr	Peón especializado	14,56	14,56
U01AA011	0,500 Hr	Peón suelto	14,41	7,21

TOTAL PARTIDA..... 37,11

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con ONCE CÉNTIMOS





## ANEJO N°22: REVISIÓN DE PRECIOS



# ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBTENCI-ON DE LA FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS	1
2.1. MATERIALES BÁSICOS	
3. FÓRMULA PROPUESTA	3



1. INTRODUCCIÓN

Conforme a lo establecido en el artículo 91 del Real Decreto Legislativo 25/2013 del 27 de Diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público la revisión de precios en los contratos de las Administraciones Publicas tendrá lugar, salvo que la improcedencia de la revisión se hubiese previsto expresamente en los pliegos o pactado en el contrato, cuando este se hubiese ejecutado, al menos, en el 20 por ciento de su importe y hubiese transcurrido un año desde su adjudicación. En consecuencia, el primer 20 por ciento ejecutado y el primer año de ejecución quedaran excluidos de la revisión.

Este anejo tiene por objeto determinar la fórmula de revisión de precios que se considera oportuna en las obras de este proyecto, para lo que se ha tenido en cuenta el Real Decreto 1359/2011.

La fórmula que se establezca reflejará la ponderación en el precio del contrato de los materiales básicos y de la energía incorporando al proceso de generación de las prestaciones objeto del mismo. No se incluirá en ella el coste de la mano de obra, los costes financieros, los gastos generales o de estructura ni el beneficio industrial.

Es aplicable la revisión de precios en este proyecto de “Rehabilitación y acondicionamiento del entorno de la carretera OU-1103 en el tramo Arnuide – Os Milagros”, ya que la duración prevista de las obras es de catorce (14) meses.

Hay que recordar que, según lo dispuesto en el artículo 89 del texto refundido de la LCSP, será en el pliego de cláusulas administrativas particulares o en el contrato en donde se deberá detallar, en su caso, la fórmula o sistema de revisión aplicable, por lo que la expresión que aquí se indica tiene únicamente carácter informativo.

2. OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

Los pasos seguidos para obtener la fórmula adecuada al proyecto son los siguientes:

- Aplicar los coeficientes ofrecidos en el anexo del Decreto 1359/2011 y sus añadidos posteriores en los casos en los que no se aporten coeficientes en la primera fuente.
- Se comparan estos coeficientes con los de las fórmulas tipo y se elige aquella en la cual todos sus coeficientes no varían más de seis centésimas con respecto a los obtenidos.

2.1. MATERIALES BÁSICOS

Los materiales básicos a incluir con carácter general en las fórmulas de revisión de precios de los contratos sujetos a dicha forma de revisión y los símbolos que representan sus respectivos índices de precios en dichas fórmulas, serán los siguientes:

SÍMBOLO	MATERIAL	SÍMBOLO	MATERIAL
A	Aluminio	P	Producto plásticos
B	Materiales bituminosos	Q	Productos químicos
C	Cemento	R	Áridos y rocas
E	Energía	S	Materiales siderúrgicos
F	Focos y Luminarias	T	Materiales electrónicos
L	Materiales cerámicos	U	Cobre
M	Madera	V	Vidrio
O	Plantas	X	Materiales explosivos

Los materiales básicos que adicionalmente podrán incluir las fórmulas de revisión de precios de los contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento sujetos a dicha forma de revisión y los símbolos que representan sus respectivos índices de precios en dichas fórmulas, serán los siguientes:

SÍMBOLO	MATERIAL
D	Cabezas explosivas
H	Materiales textiles
J	Materiales para fabricación de calzado
W	Materiales minerales no metálicos
Y	Materiales y equipos eléctricos

3. FÓRMULA PROPUESTA

La expresión que se propone para esta obra corresponde a la fórmula tipo nº 141 de las establecidas en el Real Decreto 1359/2011 de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.

FORMULA 141. Construcción de carreteras con firmes de mezclas bituminosas

$$K_t = 0,01A_t/A_0 + 0,05B_t/B_0 + 0,09C_t/C_0 + 0,11E_t/E_0 + 0,01M_t/M_0 + 0,01O_t/O_0 + 0,02P_t/P_0 + 0,01Q_t/Q_0 + 0,12R_t/R_0 + 0,17S_t/S_0 + 0,01U_t/U_0 + 0,39$$

Dónde:

- $K_t$  = coeficiente teórico de revisión de precios para momento de ejecución t.
- $A_0$  = índice de coste del aluminio en la fecha de licitación.
- $A_t$  = índice de coste del aluminio en el momento de ejecución t.
- $B_0$  = índice de coste de materiales bituminosos en la fecha de licitación.
- $B_t$  = índice de coste de materiales bituminosos en el momento de ejecución t.



- $Co$  = índice de coste del cemento en la fecha de la licitación.
- $Ct$  = índice de coste del cemento en el momento de ejecución t.
- $Eo$  = índice de coste de la energía en la fecha de licitación.
- $Et$  = índice de coste de la energía en el momento de ejecución t.
- $Mo$  = índice de coste de la madera en la fecha de licitación.
- $Mt$  = índice de coste de la madera en el momento de ejecución t.
- $Oo$  = índice de coste de las plantas en la fecha de licitación.
- $Ot$  = índice de coste de las plantas en el momento de ejecución t.
- $Po$  = índice de coste de los productos plásticos en la fecha de licitación.
- $Kt$  = coeficiente teórico de revisión de precios para momento de ejecución t.
- $Ao$  = índice de coste del aluminio en la fecha de licitación.
- $At$  = índice de coste del aluminio en el momento de ejecución t.
- $Bo$  = índice de coste de materiales bituminosos en la fecha de licitación.
- $Bt$  = índice de coste de materiales bituminosos en el momento de ejecución t.
- $Co$  = índice de coste del cemento en la fecha de la licitación.
- $Ct$  = índice de coste del cemento en el momento de ejecución t.
- $Eo$  = índice de coste de la energía en la fecha de licitación.
- $Et$  = índice de coste de la energía en el momento de ejecución t.
- $Mo$  = índice de coste de la madera en la fecha de licitación.
- $Mt$  = índice de coste de la madera en el momento de ejecución t.
- $Oo$  = índice de coste de las plantas en la fecha de licitación.
- $Ot$  = índice de coste de las plantas en el momento de ejecución t.
- $Po$  = índice de coste de los productos plásticos en la fecha de licitación.



## ANEJO N°23: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA





# ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. PROCEDIMIENTO	1
2.1. GRUPO Y SUBGRUPO	
2.2. CATEGORÍA	
3. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA	2

## 1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con el Real Decreto Legislativo 3/2011 del 14 de noviembre, modificado por las leyes 25/2013 y 14/2013 en lo que respecta a lo prescrito de acuerdo a la Contratación del Sector Público para contratar con las Administraciones Públicas, la ejecución de contratos de obras de importe igual o superior a 500.000 euros, será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado.

El cálculo de la clasificación del contratista propuesto se desarrolla según el método expuesto en el Capítulo II del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

Según este Reglamento, para el contrato de obras será necesario exigir clasificación de aquellos capítulos correspondientes a subgrupos, cuyo importe dentro del contrato sea igual o superior al 20% del valor del mismo.

## 2. PROCEDIMIENTO

La clasificación del contratista se hará en los grupos y subgrupos especificados en el artículo 25 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

- En aquellas obras cuya naturaleza se corresponda con algunos de los tipos establecidos como subgrupo y no presenten singularidades diferentes a las normales y generales a su clase, se exigirá solamente la clasificación en el subgrupo genérico correspondiente.
- Cuando en el caso anterior, las obras presenten singularidades no normales o generales a las de su clase y sí, en cambio, asimilables a tipos de obras correspondientes a otros subgrupos diferentes del principal, la exigencia de clasificación se extenderá también a estos subgrupos con las limitaciones siguientes:
  - o El número de subgrupos exigibles, salvo casos excepcionales, no podrá ser superior a cuatro.
  - o El importe de la obra parcial que por su singularidad dé lugar a la exigencia de clasificación en el subgrupo correspondiente deberá ser superior al 20 por 100 del precio total del contrato, salvo casos excepcionales.
- Cuando en el conjunto de las obras se dé la circunstancia de que una parte de ellas tenga que ser realizada por casas especializadas, como es el caso de determinadas instalaciones, podrá establecerse en el pliego de cláusulas administrativas particulares la obligación del contratista, salvo que estuviera clasificado en la especialidad de que se trate, de subcontratar esta parte de la obra con otro u otros clasificados en el subgrupo o subgrupos correspondientes y no le será exigible al principal la clasificación en ellos. El importe de todas las obras sujetas a esta obligación de subcontratar no podrá exceder del 50 por 100 del precio del contrato.

- Cuando las obras presenten partes fundamentalmente diferenciadas que cada una de ellas corresponda a tipos de obra de distinto subgrupo, será exigida la clasificación en todos ellos con la misma limitación señalada en el apartado 2, en cuanto a su número y con la posibilidad de proceder como se indica en el apartado 3.
- La clasificación en un grupo solamente podrá ser exigida cuando por la naturaleza de la obra resulte necesario que el contratista se encuentre clasificado en todos los subgrupos básicos del mismo.
- Cuando solamente se exija la clasificación en un grupo o subgrupo, la categoría exigible será la que corresponda a la anualidad media del contrato, obtenida dividiendo su precio total por el número de meses de su plazo de ejecución y multiplicando por 12 el cociente resultante.
- En los casos en que sea exigida la clasificación en varios subgrupos se fijará la categoría en cada uno de ellos teniendo en cuenta los importes parciales y los plazos también parciales que correspondan a cada una de las partes de obra originaria de los diversos subgrupos.

### 2.1. GRUPO Y SUBGRUPO

Los grupos generales establecidos como tipos de obra en el artículo 25 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas que afectan al Proyecto de ejecución, se redactan a continuación:

- Grupo A. Movimiento de tierras y perforaciones
  - o Subgrupo 1. Desmontes y vaciados.
  - o Subgrupo 2. Explanaciones.
  - o Subgrupo 3. Canteras.
  - o Subgrupo 4. Pozos y galerías.
  - o Subgrupo 5. Túneles.
- Grupo B. Puentes, viaductos y grandes estructuras
  - o Subgrupo 1. De fábrica u hormigón en masa.
  - o Subgrupo 2. De hormigón armado.
  - o Subgrupo 3. De hormigón pretensado.
  - o Subgrupo 4. Metálicos.
- Grupo C. Edificaciones
  - o Subgrupo 1. Demoliciones.
  - o Subgrupo 2. Estructuras de fábrica u hormigón.
  - o Subgrupo 3. Estructuras metálicas.
  - o Subgrupo 4. Albañilería, revocos y revestidos.
  - o Subgrupo 5. Cantería y marmolería.
  - o Subgrupo 6. Pavimentos, solados y alicatados.
  - o Subgrupo 7. Aislamientos e impermeabilizaciones.
  - o Subgrupo 8. Carpintería de madera.
  - o Subgrupo 9. Carpintería metálica.



- Grupo D. Ferrocarriles
  - o Subgrupo 1. Tendido de vías.
  - o Subgrupo 2. Elevados sobre carril o cable.
  - o Subgrupo 3. Señalizaciones y enclavamientos.
  - o Subgrupo 4. Electrificación de ferrocarriles.
  - o Subgrupo 5. Obras de ferrocarriles sin cualificación específica.
- Grupo E. Hidráulicas
  - o Subgrupo 1. Abastecimientos y saneamientos.
  - o Subgrupo 2. Presas.
  - o Subgrupo 3. Canales.
  - o Subgrupo 4. Acequias y desagües.
  - o Subgrupo 5. Defensas de márgenes y encauzamientos.
  - o Subgrupo 6. Conducciones con tubería de presión de gran diámetro.
  - o Subgrupo 7. Obras hidráulicas sin cualificación específica.
- Grupo F. Marítimas
  - o Subgrupo 1. Dragados.
  - o Subgrupo 2. Escolleras.
  - o Subgrupo 3. Con bloques de hormigón.
  - o Subgrupo 4. Con cajones de hormigón armado.
  - o Subgrupo 5. Con pilotes y tablestacas.
  - o Subgrupo 6. Faros, radiofaros y señalizaciones marítimas.
  - o Subgrupo 7. Obras marítimas sin cualificación específica.
  - o Subgrupo 8. Emisarios submarinos.
- Grupo G. Viales y pistas
  - o Subgrupo 1. Autopistas, autovías.
  - o Subgrupo 2. Pistas de aterrizaje.
  - o Subgrupo 3. Con firmes de hormigón hidráulico.
  - o Subgrupo 4. Con firmes de mezclas bituminosas.
  - o Subgrupo 5. Señalizaciones y balizamientos viales.
  - o Subgrupo 6. Obras viales sin cualificación específica.
- Grupo H. Transportes de productos petrolíferos y gaseosos
  - o Subgrupo 1. Oleoductos.
  - o Subgrupo 2. Gasoductos.
- Grupo I. Instalaciones eléctricas
  - o Subgrupo 1. Alumbrados, iluminaciones y balizamientos luminosos.
  - o Subgrupo 2. Centrales de producción de energía.
  - o Subgrupo 3. Líneas eléctricas de transporte.
  - o Subgrupo 4. Subestaciones.
  - o Subgrupo 5. Centros de transformación y distribución en alta tensión.
  - o Subgrupo 6. Distribución en baja tensión.

- o Subgrupo 7. Telecomunicaciones e instalaciones radioeléctricas.
- o Subgrupo 8. Instalaciones electrónicas.
- o Subgrupo 9. Instalaciones eléctricas sin cualificación específica.

- Grupo J. Instalaciones mecánicas
  - o Subgrupo 1. Elevadoras o transportadoras.
  - o Subgrupo 2. De ventilación, calefacción y climatización.
  - o Subgrupo 3. Frigoríficas.
  - o Subgrupo 4. De fontanería y sanitarias.
  - o Subgrupo 5. Instalaciones mecánicas sin cualificación específica.

- Grupo K. Especiales
  - o Subgrupo 1. Cimentaciones especiales.
  - o Subgrupo 2. Sondeos, inyecciones y pilotajes.
  - o Subgrupo 3. Tablestacados.
  - o Subgrupo 4. Pinturas y metalizaciones.
  - o Subgrupo 5. Ornamentaciones y decoraciones.
  - o Subgrupo 6. Jardinería y plantaciones.
  - o Subgrupo 7. Restauración de bienes inmuebles histórico-artísticos.
  - o Subgrupo 8. Estaciones de tratamiento de aguas.
  - o Subgrupo 9. Instalaciones contra incendios.

## 2.2. CATEGORÍA

Las categorías de los contratos de obras a las que se ajustará la clasificación de las empresas serán las siguientes:

- Categoría 1: si su cuantía es inferior o igual a 150.000 euros.
- Categoría 2: si su cuantía es superior a 150.000 euros e inferior o igual a 360.000 euros.
- Categoría 3: si su cuantía es superior a 360.000 euros e inferior o igual a 840.000 euros.
- Categoría 4: si su cuantía es superior a 840.000 euros e inferior o igual a 2.400.000 euros.
- Categoría 5: si su cuantía es superior a 2.400.000 euros e inferior o igual a cinco millones de euros
- Categoría 6: si su cuantía es superior a cinco millones de euros.

## 3. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Para el proyecto actual las partidas más importantes que superan el 20% del presupuesto total son las relacionadas con movimiento de tierras y los firmes y pavimentos:

CÁPITULO	GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORÍA	IMPORTE (€)	% PEM
MOVIMIENTO DE TIERRAS	A	1	3	662.428,18	30,21
PAVIMENTACIÓN	G	4	4	1.019.829,40	46,52

El contratista quedará así clasificado: A – 1 – 3 y G – 4 – 4.



## ANEJO N°24: PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN



# ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	1
2.1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	
2.2. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	
3. RESUMEN DEL PRESUPUESTO	1





**1. INTRODUCCIÓN**

En el presente proyecto, se presenta un resumen del presupuesto de la presente obra, detallado según los diferentes capítulos en los que se descompone. El presupuesto completo se encuentra desarrollado en el Documento nº 4: PRESUPUESTO.

**2. PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN**

**2.1. Presupuesto de ejecución material**

El Presupuesto de Ejecución Material ha sido obtenido realizando las mediciones correspondientes a las diferentes unidades de obra partiendo de los planos de Proyecto y mediciones auxiliares. Los precios asignados a cada unidad de obra figuran en el Cuadro de Precios nº1 del Documento nº 4: Presupuesto. El Presupuesto de Ejecución Material resulta de la multiplicación de las mediciones por estos precios. El Presupuesto de Ejecución Material asciende a la cantidad de DOS MILLONES DOSCIENTOS TREINTA Y NUEVE MIL CUATROCIENTOS SETENTA EUROS con VENTISÉIS CÉNTIMOS (2.239.470,26 €).

**2.2. Presupuesto base de licitación**

El Presupuesto de Base de Licitación se obtiene añadiendo al Presupuesto de Ejecución Material las cantidades obtenidas a partir de los siguientes coeficientes:

- Coeficiente de Contratación: 19%. Este coeficiente se aplica al Presupuesto de Ejecución Material, y se desglosa en:
  - Gastos generales: 13%.
  - Beneficio Industrial: 6%.
- Impuesto sobre Valor Añadido (IVA): 21%.

Este concepto se aplica sobre el valor obtenido tras la aplicación del coeficiente de Contratación. Se tiene por lo tanto un Presupuesto Base de Licitación sin IVA asciende a la cantidad de DOS MILLONES SEISCIENTOS SESENTA Y CUATRO MIL NOVECIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS. (2.664.969,61€)

El Presupuesto Base de Licitación con IVA asciende a TRES MILLONES DOSCIENTOS VEINTICUATRO MIL SEISCIENTOS TRECE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS (3.224.613,23 €)

**3. RESUMEN DEL PRESUPUESTO**

CAPITULO	RESUMEN.....	EUROS	%
01.	TRABAJOS PREVIOS .....	159.992,96	7,14
02.	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	686.636,15	30,66
03.	PAVIMENTACIÓN.....	1.037.529,75	46,33
04.	RED DE DRENAJE .....	106.349,22	4,75
05.	ALUMBRADO.....	36.968,40	1,65
06.	MOBILIARIO URBANO.....	20.843,00	0,93
07.	VALLA DE SEPARACIÓN.....	36.222,86	1,62
08.	SEÑALIZACIÓN .....	50.795,82	2,27
09.	SEGURIDAD Y SALUD.....	51.847,56	2,32
10.	GESTIÓN DE RESIDUOS .....	35.521,40	1,59
11.	OTROS.....	16.763,14	0,75

<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>2.239.470,26</b>
13,00	% Gastos generales .....	291.131,13
6,00	% Beneficio industrial .....	134.368,22
SUMA DE G.G. y B.I.		425.499,35

<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN I.V.A.</b>		<b>2.664.969,61</b>
21,00	% I.V.A. ....	559.643,62

<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN CON I.V.A.</b>		<b>3.224.613,23</b>
--	--	---------------------

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de TRES MILLONES DOSCIENTOS VEINTICUATRO MIL SEISCIENTOS TRECE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

A Coruña, octubre 2017

La autora del proyecto

Fdo. Natalia Movilla Feijóo